НАУКА И ЖИЗНЬ

МОСКВА. ИЗДАТЕЛЬСТВО «ПРАВДА»

ISSN 0028-1263

2

1983

● Физики - экспериментаторы ищут сверхтяжелый магнитный монополь — предсказанную теоретиками частицу с массой в миллионы миллиардов раз большей, чем у протона ● На садовом участке: продолжаем публикацию материалов по агротехнике выращивания плодовых и ягодных культур. В этом номере — календарь работ по уходу за яблоней ● 54 миллиарда писем, посылок, бандеролей — таков среднегодовой объем почтовых потоков в нашей стране ● «Невероятные» силовые номера цирковых атлетов с точки зрения физики и биомеханики.





В 1983 ГОДУ:

Будет направлено **25,5 млрд. рублей** (на 6,2 процента больше, чем в 1982 году) на финансирование научно-исследовательских работ.

Включено в государственный план более **1000** заданий по освоению новых видов продукции и свыше **300** заданий по внедрению новых технологий и мероприятий по механизации и автоматизации производства.

Предусматривается освоить около **4 тысяч** новых видов машин, оборудования, приборов, материалов.

В приборостроении намечается освоить производство **560** новых видов приборов, средств автоматизации и вычислительной техники.

Использование достижений научно-технического прогресса позволит сэкономить труд примерно **2,4 миллиона** человек.

В номере:

ПЕРЕПИСКА С ЧИТАТЕЛЯМИ:

НА ОБЛОЖКЕ:

1-я стр.— Блок сцинтилляционных счетчиков Баксанской нейтринной обсерватории Института ядерных исследований АН СССР. Фото Ю. Минюшина. (См. статью на стр. 27).

Внизу: Тритикале 123 (слева) и пшеница Ленинградка (см. статью на стр. 104).

2-я стр.— Рис. Э. Смолина.

3-я стр.— Большая синица. Фото В. Нечаева.

4-я стр.— Иллюстрации к статье «Лыжный санаторий». Фото Н. Константинова.

НА ВКЛАДКАХ:

1-я стр.— Эксперименты по поиску магнитного монополя. Рис. О. Рево. (См. статью на стр. 27).

2—3-я стр.— Радиолокатор управляет автомобилем. Рис. Ю. Чесноковa. (См. статью на стр. 36).

4-я стр.— Строение вируса полиомы.

5-я стр. — Иллюстрации к статье «Я вам пишу...» (стр. 88).

6—7-я стр. — История проекта одного жилого интерьера. Фото В. Веселовского. (См. статью на стр. 98).

8-я стр.— Хомяки и хомячки. Рис. М. Аверьянова.

НАУКА И ЖИЗНЬ

ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ НАУЧНО-ПОПУЛЯРНЫЙ ЖУРНАЛ ОРДЕНА ЛЕНИНА ВСЕСОЮЗНОГО ОБЩЕСТВА «ЗНАНИЕ»

№ 2 ФЕВРАЛЬ **1983**

Издается с октября 1934 года

НОВОВВЕДЕНИЕ НА

Кандидат экономических наук С. БЕШЕЛЕВ, кандидат экономических наук Ф. ГУРВИЧ.

НАДО ЛИ «ЛОВИТЬ МОМЕНТ»!

Очевидна истина — время нельзя остановить, повернуть вспять. У времени не могут появиться излишки, чтобы положить их в хранилище и брать по мере надобности. Все также твердо знают: время надо беречь.

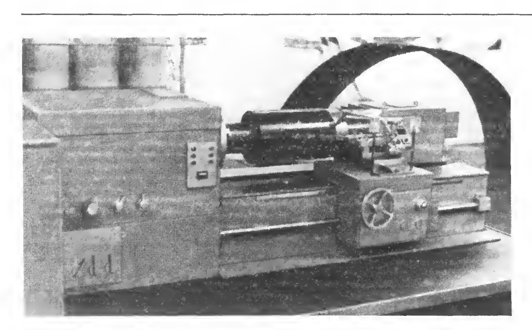
К. Маркс назвал потребность сбережения времени первым экономическим законом и выразил его сущность следующим образом: «Как для отдельного индивида, так и для общества всесторонность его развития, его потребления и деятельности зависит от сбережения времени. Всякая экономия в конечном счете сводится к экономии времени».

Необходимость сбережения времени была в той или иной степени осознана уже на самых ранних этапах истории человеческого общества. Можно лишь предполагать, что очень и очень давно где-то на заре цивилизации выработались такие постулаты, как «Не откладывай на завтра то, что можно сделать сегодня» и «Всему свое время». За несколько веков до начала нашей эры древнегреческий мудрец Питтак Митиленский произнес пророческие слова — «Лови момент». Эта истина золотыми буквами была начертана на одной из колонн знаменитого храма в Дельфах, среди назидательных изречений семи наиболее известных мудрецов Эллады.

Древние философы первые осознали ценность времени, которое и тогда угнетало их своей быстротечностью и безвозвратностью. «Все... не наше, а чужое, только время наша собственность,— писал в 50 году н. з. Сенека.—Природа предоставила в наше владение только эту вечно текущую и непостоянную вещь, которую вдобавок у нас может отнять каждый, кто захочет... Люди решительно ни во что не ценят чужого времени, хотя оно — единственная вещь, которую нельзя возвратить обратно при всем желании».

С тех пор прошло более двух тысяч лет. Многое из того, о чем говорили древние философы, было опровергнуто наукой и практикой, но многое сохранило свою силу. Совершенно неожиданное подтверждение, например, получила сегодня, казалось бы, не требующая доказательств мысль о том, что все нужно делать вовремя.

Если вам нужно забить несколько гвоздей, то, оказывается, самое подходящее для этого время — три часа дня, а про-



ВЕСАХ ВРЕМЕНИ

бежать стометровку с самой высокой скоростью лучше всего в четыре часа дня. Дело в том, что организм каждого человека имеет свои «внутренние» циклы — об этом свидетельствуют результаты недавно проведенных исследований. Речь идет не о том, что «хорошие» и «плохие» дни человека якобы предопределены в циклах, отсчитанных от дня его рождения. Эксперименты, если они получат подтверждение, позволят установить для каждого человека свои внутренние суточные ритмы, зная которые можно определить наиболее подходящее время выполнения тех или иных действий — запоминания информации, устного счета, определенного вида работы и т. п.

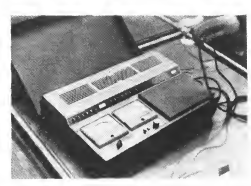
Итак, все нужно делать вовремя. Правда, соблюсти это правило в нашей сложной, насыщенной делами и событиями жизни чрезвычайно трудно. И тогда приходится вспоминать другие житейские премудрости, такие, например, как «Тише едешь, дальше будешь» или «Не делай сегодня того, что можно сделать завтра».

Мы привыкли рассматривать время как нечто для всех одинаково протекающее. Человеческое сознание фиксирует упорядоченность, однонаправленность, непрерывность и другие наиболее характерные свойства отсчета времени. Однако в зависимости от характера и условий наших действий каждый отрезок времени для каждого из нас заполнен разным содержанием, что определяет индивидуальную и общественную ценность любой единицы времени. Время наше растяжимо: «оно зависит от того, какого рода содержимым вы заполняете его». Толкуя эти слова С. Я. Маршака весьма своеобразно, мы научились «тянуть время», откладывая сегодняшние дела на завтра.

А в самом деле, почему нужно делать сегодня то, что можно сделать на следующий день? Тем более в условиях хронического дефицита времени, когда его не хватает даже для того, чтобы довести намеченное нами на сегодня до конца. Правда, часто нам приходится возвращаться к этим же делам завтра, и тогда время откуда-то находится. В результате завтрашние дела откладываются на послезавтра, а послезавтрашние — на после-послезавтра.

Если же говорить серьезно, то мы знаем, что можно обогнать время, но можно и отстать от него. Все зависит от того, чем оно наполнено. Наше время — это не только физическое, но и экономическое понятие. А потерянное время — то, которое отнято не только у собственной жизни, но и у общества.

Ясно, что если мы забьем несколько гвоздей не в «самое лучшее время», то потеряем не так уж много. Иное дело, когда мы «тянем» с реализацией важного открытия или изобретения, с освоением



На Выставке достижений народного хозяйства демонстрируются различные установки, агрегаты, приборы, созданные на основе последних достижений науки и техники. Вот некоторые новинки. Известно, что чугун относится к разряду трудиообрабатываемых материалов. Обычные механические способы для этого не совсем пригодны. Поэтому на помощь пришла плазма. Новый процесс обработки изделий из чугуна, в частности прокатных валков, заключается в том, что металл, прилегающий к зоне резания, подогревается плазмой и тем самым разупрочняется. Этот слой уже гораздо легче срезается обычным лезвенным инструментом. На Кушвинском заводе, где действует установка ПМО-501, производительность обработки чугунных прокатных валков увеличилась в 2—3 раза по сравнению с обычными способами. Плазменно-механическая технология разработана во Всесоюзном научно-исследовательском институте механизации черной металлургии (слева).



На другом снимке — прибор «Ритм-6», предназначенный для научных исследований в рефлексотерапии (иглотерапии). «Ритм-6» осуществляет поиск акупунктурных точек (А) с помощью специального электрода, который размещен в поисковой головке. Затем прибор воздействует на эти точки лазерным излучением. Это непрерывное излучение передается на акупунктурные точки с помощью гибкого световода. Прибор лазеропунктуры «Ритм-6» создан во Всесоюзном научно-исследовательском институте оптико-физических измерений Госстандарта.

образцов новой техники или технологии. Потери времени и средств в таких случаях огромны.

Время неизбежно наказывает того, кто его тянет. Например, если откладывать выполнение плановых работ на конец месяца, квартала, года, то непременно возникнут неожиданные проблемы, обнаружатся недоделки, на устранение которых уже не будет времени, что наверняка приведет к срыву плана.

Можно, правда, в последний день года «вырвать» у заказчика акт приемки строительного объекта с перечнем недоделок. Однако в следующем году на достройку придется отвлечь ресурсы, которые должны направляться на новые пусковые объекты. Тем самым под сроки их сдачи подкладывается «мина замедленного действия». И если объектов с недоделками много, возникает своеобразная «цепная реакция» срывов.

Растягивание сроков строительства неукоснительно приводит к его удорожанию. Однако расплачиваемся мы за это не единожды. Прежде всего общество несет потери из-за «замораживания» огромных финансовых и материальных ресурсов, которые должны были дать, но не дают ожидаемого эффекта. Возникает парадоксальная ситуация, когда стремление ко все более широкому использованию достижений науки и техники оборачивается не только ростом незавершенных объемов, но и всевозрастающими потерями ресурсов.

Но потери вследствие невыполнения плановых сроков — только одна сторона этой комплексной проблемы. Состояние и уровень развития экономики в настоящее время в значительной степени зависят от ее способности воспринимать и реализовать новое. Наибольшего успеха и эффекта сегодня достигает лишь тот, кто своевременно получает необходимую научно-техническую информацию и быстро ее использует.

История науки и техники изобилует примерами одновременных открытий и изобретений. Ожесточенные споры о приоритете сопровождают чуть ли не большинство открытий. Классическим примером такого рода может служить изобретение телефона. В один из дней 1887 года Грехем Белл первым подал заявку на это изобретение. А через два часа подобная заявка поступила от другого изобретателя — Элиша Грея, имя которого знают лишь немногие специалисты. Это история...

Однако в наше время выигрывает не столько тот, кто раньше «застолбил» свой приоритет, сколько тот, кто быстрее других освоит и развернет промышленное производство новой продукции. Своевременность практического использования изобретений, достижений науки и техники стала главным условием рентабельности и конкурентоспособности промышленной продукции. Вот это и значит — ловить момент.

Томас Эдисон не раз высказывал мысль о том, что сделать открытие легче, чем довести его до практического осуществления, поскольку последнее требует множества дополнительных исследований и разработок, а также организации новых производств. Так, открытие Максвелла о распространении электромагнитных волн не получило сразу применения на практике. Однако оно послужило теоретической основой для науки об электромагнитных волнах. Для того чтобы на этой основе выросла современная радиотехника, потребовались открытия Герца, изобретения Попова и Маркони.

Современный технический прогресс не является отражением того, что создает творческую мысль в данный период. Темпы практической реализации нововведений определяются способностью производства своевременно их воспринимать и так же своевременно освобождаться от устаревшего. Скорость распространения достижений современной науки и техники зависит от многих обстоятельств, в том числе от величины затрат на их реализацию. Сегодня нередко приходится идти на риск значительных расходов на нововведения, чтобы получить большой эффект в будущем. Приведем несколько примеров из мировой практики.

Известно, что американский концерн Рейдио Корпорейшн вложил 50 млн. долл. в научные исследования и разработку цветного телевизора. В течение длительного периода этот концерн был вынужден продавать эту продукцию по убыточным ценам, потеряв на этом 125 млн. долл. Только через 15 лет после начала промышленного освоения реализация цветных телевизоров начала приносить доход.

Согласно расчетам английских фирм, срок между началом разработки и запуском в промышленное производство высококачественного осциллографа должен быть не более 3 лет. Иначе изделие не будет отвечать непрерывно возрастающим требованиям. Выполнить все необходимые работы в такой короткий срок можно лишь при условии высоких среднегодовых затрат на разработку и производство.

В мировой практике немало случаев, когда из-за продолжительности создания новая техника появлялась слишком поздно для того, чтобы быть рентабельной: либо кто-то другой уже сделал то же самое и завоевал рынок, либо изделие оказывалось морально устаревшим. Задержка с выходом на рынок не на годы, а лишь на несколько месяцев может определить судьбу нового изделия или даже предприятия. Так, полугодовая задержка фирмой Роял Ройс поставки двигателя для широкофюзеляжного американского самолета L-1011 привела на грань банкротства крупнейшую самолетостроительную фирму Локхид.

С каждым годом в нашей стране регистрируется все больше изобретений, но еще быстрее растет количество заявок, ожидающих внедрения. Если реализация того или иного изобретения задерживается, общество может **недополучить** или даже **потерять много!** Вот один из примеров.

Еще в 1949 году в нашей стране была

создана опытная установка для получения перекиси водорода антрахиноновым способом. Уже в 1951 году (в Соединенных Штатах лишь в 1953 году) начало работать опытно-промышленное производство, где использовалась новая технология получения перекиси водорода. Главное преимущество этого способа по сравнению с тогда существовавшими — высокая экономичность, высокое качество продукции, отсутствие побочных продуктов производства. В 1966 году одна из шведских фирм купила у нас лицензию на эту технологию, а уже два года спустя освоила промышленное производство. И с этого момента она рекламирует эту технологию во всем мире как наиболее экономичную и совершенную.

Ну, а что же у нас? На строящемся в усольском производственном объединении «Химпром» с 1968 года антрахиноном производстве к 1982 г. было освоено 3,2 миллиона рублей при общей сметной стоимости в 16,3 миллиона. Срок сдачи в эксплуатацию этого объекта неоднократно откладывался.

Наверняка подсчитано, сколько прибыли получили шведская и другие зарубежные фирмы, использующие советскую технологию при производстве перекиси водорода. Но как оценить, во что обойдутся нашей стране безвозвратно потерянные годы? Ведь не исключено, что к моменту, когда антрахинонное производство будет наконец у нас пущено, появится новый, еще более эффективный способ получения перекиси водорода. И тогда в графу убытков попадут все 16,3 миллиона рублей, затраченные на строительство. Так высока сегодня цена потери деловитости.

ЧТО ЗНАЧИТ СВОЕВРЕМЕННО!

Представьте себе, что вы опоздали на автобус, следующий в аэропорт, всего на пять минут. И поскольку следующий рейсовый автобус отправляется только через час, а на такси денег нет, самолет, на котором вы должны были лететь, отправляется вовремя, но, увы, без вас. Даже при условии, что оформление билета на следующий очередной рейс не вызовет дополнительных денежных затрат, вы в ожидании нового рейса потеряете по крайней мере несколько часов, а то и сутки. Так пятиминутная задержка оборачивается многократными потерями времени, а то и средств, которые зачастую невозможно компенсировать в дальнейшем.

Примерно такая же ситуация складывается, когда новая научная и техническая информация используется несвоевременно. Ведь именно выработка и практическая реализация научной и технической информации обеспечивают новые технические и экономические возможности. Этот процесс сегодня называют нововведением. (Нередко данным термином обозначают и сам результат этого процесса, воплощенный в новом продукте, предназначенном для лучшего удовлетворения потребностей общества.)

Хорошо известно, что один из основных показателей прогресса — рост производительности труда — сегодня обеспечивается главным образом за счет достижений науки и техники. Если рост производительности труда замедляется, то причины тому надо искать прежде всего в недостатках развития науки и освоения промышленных нововведений.

За последние годы, например, отмечалось существенное снижение производительности труда в США по сравнению с ФРГ и Японией, сопровождаемое замедлением темпов развития американской экономики. Сказалась зависимость между темпами роста производительности труда и долей затрат на исследования и разработки в валовом национальном продукте (ВНП), в общей стоимости выпущенной продукции. В период с 1967 по 1977 год эта доля в ВНП США снижалась. В тех отраслях, где доля затрат на исследования и разработки была достаточно велика, сегодня наблюдаются вполне удовлетворительные темпы роста производительности труда и обновления продукции. И наоборот, там, где эта доля была мала, темпы значительно снизились. Если увеличение сроков реализации нововведений не влияет на развитие техники в ближайший период, то оно непременно сказывается в более отдаленном будущем. Возникает «кризис идей», когда проектанты не в состоянии заложить в конструкцию новых изделий прогрессивные решения, что неизбежно приводит к снижению производительности и эффективности техники через 5—10 лет.

Современная техника чрезвычайно быстро стареет «морально» и чаще всего еще до своего физического износа. Причина ее преждевременного «увядания» — появление конкурентов — более технически совершенных или более дешевых изделий. В этих условиях требуется ускоренное обновление продукции во всех ведущих отраслях промышленности. Однако чем более короткими становятся эти периоды обновления, тем больше надо тратить средств на исследования, разработку и освоение новых технических образцов.

Всевозрастающее влияние на этот процесс оказывает ограниченность финансовых, кадровых и материальных ресурсов, которые общество может выделить на нововведения, а также рост стоимости энергии, материалов, комплектующих изделий и т. п. Капиталоемкость и стоимость создаваемой техники нередко растут существенно быстрее, чем ее производительность. В связи с этим при разработке и реализации нововведений приходится ориентироваться на все более жесткие и нередко противоречивые технические и экономические требования.

Увеличение числа и сложности научных и технических задач, которые нужно решать при создании все более совершенных изделий, неизбежно приводит к росту стоимости продукции. Вследствие этого одной из главных проблем оптимизации проектов во многих областях техники становится разумный выбор между техниче-

ски возможными вариантами и ограничениями в сроках и стоимости.

В недалеком прошлом стремление использовать в конструкции изделия «все самое прогрессивное» нередко затмевало вопрос: а сколько это будет стоить? Проектант, разрабатывающий конструкцию новой машины, руководствовался принципом: «Делай все то, что технически можно сделать». Теперь же ему все чаще приходится ориентироваться на более скромный принцип: «Делай только то, что можно себе позволить». Следовательно, экономические ограничения, стремление выдержать проектную стоимость и сроки реализации нововведений принципиально меняют подход к проблеме совершенствования современных средств и орудий труда.

Большое влияние на продолжительность и стоимость разработки и производства новых изделий оказывают решения, принимаемые на начальных стадиях проектирования. Своевременный отказ от некоторых завышенных показателей разрабатываемого изделия может обеспечить существенно большее сбережение, экономию средств, чем все меры по экономии при его производстве или эксплуатации.

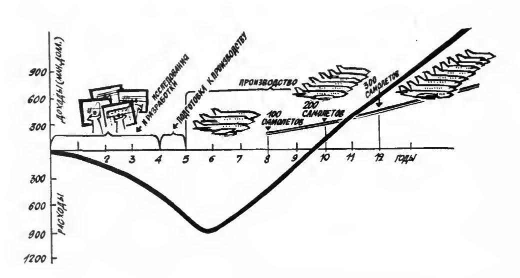
По зарубежным данным, уже к концу этапа предварительного проектирования (когда формируются принципиальная схема и технико-экономические характеристики нового изделия) предрешается до 75 процентов его стоимости, хотя общие расходы составляют к этому моменту всего 4 процента. Эти возможности резко сокращаются на этапах рабочего проектирования и изготовления опытного образца и составляют всего около 20 процентов. В процессе же серийного изготовления изделия, когда общие затраты достигают максимума, возможности снижения стоимости сокращаются до 6 процентов. Таким образом, экономия времени и умственной энергии на начальных этапах создания нового изделия неизбежно ведет к увеличению его стоимости.

Реализуя нововведения, важно не просто экономить время на каждом из этапов, но и делать это вовремя. Своевременность нововведений зависит также и от практических возможностей их реализации, наличия или отсутствия соответствующего потребителя и от ряда других социально-экономических факторов.

Представим, что выдача научных рекомендаций, необходимых для разработки нового изделия, по каким-то причинам задержалась. Это может повлечь за собой две наиболее вероятные ситуации. При одной из них разработчики не начнут проектирования до тех пор, пока не получат всей необходимой научной информации. В этом случае производство нового изделия отложится на срок, значительно больший, нежели собственно задержка научных рекомендаций. Почему? Да потому, что возникнут серьезные организационные трудности, связанные с отсутствием резервных мощностей, с заказом материалов и комплектующих изделий, сложностью изменения сформированных планов и т. д. Изделие с запозданием поступит к потребителю, что, в свою очередь, вызовет экономические и социальные потери.

Во втором случае разработчики, желая соблюсти сроки сдачи технической документации, могут приступать к проектированию изделия, не дождаясь научных рекомендаций. Не исключено, что тогда научные рекомендации будут реализованы лишь частично, поскольку вносить изменения в готовую документацию не всегда можно, или же не использованы вовсе, если началось серийное производство нового изделия. Отрицательные последствия такой ситуации — снижение технического уровня нового изделия, сокращение периода его эффективной эксплуатации.

Таким образом, несвоевременное полу-



чение и использование научной информации непременно приведет к потерям времени и средств.

В свое время некоторые зарубежные специалисты сделали вывод, что сроки реализации новых научных идей и изобретений непрерывно сокращаются. Однако практика многих стран, по крайней мере ряда отраслей их промышленности, свидетельствует о другом. При продолжающемся увеличении сроков реализации нововведений и создания новых изделий затраты на их исследования и разработки все более возрастают. Например, из 10 тысяч разработанных в Англии лекарственных препаратов лишь один внедряется в лечебную практику и поступает в продажу. Разрыв между появлением идеи и внедрением готового препарата — 15 лет, причем этот интервал возрастает. В США в 1976 году на изыскания новых лекарств было израсходовано 8 миллиардов долларов, но всего лишь 16 новых видов лекарств поступило в продажу (в 1962 году — 28 новых препаратов при меньших затратах).

Что же касается выводов специалистов, то они основывались на крайне ограниченном числе примеров, причем многие важные современные изобретения просто не учитывались. Главная же ошибка состояла в том, что при расчете средних сроков реализации нововведений не были учтены их сложность и значимость. Между тем реализация крупных новшеств, не имеющих аналогий в прошлом, требует, как правило, ломки устоявшегося производства, а следовательно, и более длительных сроков освоения.

В целом же в условиях всевозрастающей сложности научно-технических задач ускорение процесса нововведений может быть обеспечено только за счет комплексного совершенствования всех стадий создания и освоения новой продукции.

Разумеется, рост продолжительности реализации нововведений и все увеличивающиеся расходы на эти цели в капиталистических странах органично связаны с рыночной стихией, конкуренцией, политикой сокращения сроков жизни продукции конкурентов путем создания искусственного спроса на более современные изделия и т. д.

Однако при этом существуют и объективные предпосылки. Каждый новый шаг в науке и технике требует сегодня все больших усилий, достигается все более дорогой ценой. Следовательно, существенно возрастают риск и потери в случае задержек.

ЦИКЛ «ИССЛЕДОВАНИЕ — ПРОИЗВОДСТВО»

На ноябрьском (1982 г.) Пленуме ЦК КПСС подчеркивалось, что резервы надо искать в ускорении научно-технического прогресса, широком и быстром внедрении в производство достижений науки, техники и передового опыта.

В условиях плановой социалистической экономики есть большие резервы и неиспользованные возможности сокращения цикла нововведений. И ключевая проблема заключается в сокращении непроизводительных потерь времени. Сегодня значительную (а иногда и основную) часть процесса нововведений занимает время ожидания и «пробивания» необходимых решений, которое нередко куда больше длительности научно-исследовательских и проектно-конструкторских работ. Достаточно сказать, что, по некоторым оценкам, доля чистого рабочего времени в цикле создания образца новой техники не превышает пока 25—30 процентов. Особенно велики потери времени «на стыках» между этапами внедрения. К примеру, по 11 новшествам в области химии среднее время их разработки составило 153 дня, а согласование этих проектов в различных инстанциях заняло 302 дня.

По данным Сибирского отделения Академии наук СССР, наибольший удельный вес в научно-производственном цикле занимают периоды от завершения испытаний образца новой техники или технологии до их опытно-промышленной проверки и от окончания этой проверки до внедрения в серийное производство. По существу, это время тратится на всевозможные согласования и увязки. Само же нововведение за этот период нередко морально устаревает.

Уместно напомнить, что у нас в стране

◀ Кривая на рисунке показывает, как менялись во времени расходы и доходы при разработке и производстве больших самолетов США. Ассигнования на создание нового самолета достигают своего пика (около 1 миллиарда долларов) через 6 лет после начала программы. К этому времени уже проведены исследования и разработка конструкции самолета, его проектирование, испытание, оснащено производство, сделаны затраты на сырье, материалы, рабочую силу. Однако погашение затрат за доходы от продажи самолетов только начинается. Полностью ассигнования на программу окупаются после выпуска достаточно большого количества новых изделий, спустя довольно значительный промежуток времени.

Ясно, что доктрина современного бизнеса, имеющая единственной целью получение максимально высокой прибыли, неприемлема для социалистической экономики. Тем не менее необходимость ускоренного внедрения дорогостоящих нововведений очевидна. Практика показывает, что, несмотря на высокие затраты на исследование и разработки и высокий уровень достижений науки и техники, воплощенный в проекте нового изделия, их эффективность значительно снижается, если освоение этого нового изделия растягивается на длительное время.

уже около десяти лет применяется ЕСКД — единая система конструкторской документации, призванная унифицировать и регламентировать процесс проектирования новой техники. Казалось бы, использование ЕСКД должно было сократить сроки создания и освоения новой техники. Но нередко случается обратное: внедрение стандартов ощутимо замедляет реализацию нововведений.

Происходит это прежде всего потому, что в стандартах не учтен фактор времени. Значительно усложнились требования к составлению и согласованию проектно-конструкторской документации, и это увеличивает ее объем зачастую в 1,5—2 раза. Сейчас ведущие проектировщики тратят почти половину рабочего времени не на решение технических проблем, а на сочинение различных деловых писем и на их согласование во всевозможных инстанциях. И, поскольку таких инстанций насчитывается до трех десятков, на подобные процедуры уходят нередко годы.

Разработка и согласование документации даже на самую несложную продукцию превратились в своеобразный марафон с препятствиями. Вот что, например, показала проверка Государственного комитета по стандартизации: документация на обыкновенную паяльную лампу согласовывалась в различных организациях 266 дней, на металлические решетки для окон первых этажей — 550 дней, на кухонную шумовку — 104 дня и т. п.

Сегодня в машиностроении от идеи до промышленного внедрения новой техники проходит обычно 5—10 и более лет — срок, который никак не отвечает тенденциям научно-технического прогресса и требованиям народного хозяйства.

Словом, речь идет об огромных резервах экономии времени и средств. По некоторым оценкам, сокращение цикла нововведений только на один год может обеспечить прирост национального дохода страны на 0,4 процента и, кроме того, позволит высвободить средства на сумму около 15 миллиардов рублей.

Роль экономии времени особенно возрастает в условиях интенсивного типа общественного воспроизводства, поскольку увеличивается конкретное «наполнение» каждой единицы времени экономическим содержанием. И общество вынуждено расплачиваться все более высокой ценой за потери времени.

Конечно, было бы наивным относить все трудности и преграды на счет несовершенства организации процесса нововведений. Многие проблемы, стоящие на этом пути, связаны с усложнением науки и техники и со все более глубоким проникновением в сущность явлений, быстрым ростом масштабов народного хозяйства и общественных потребностей, экономическими ограничениями и т. д. Однако сегодня задача состоит в том, чтобы отделить эти неизбежные противоречия научно-технического прогресса от трудностей, вызываемых несовершенством организации, планирования и стимулирования, слабыми связями науки с промышленностью, крепостью ведомственных барьеров.

Наиболее эффективные способы решения этих задач — программно-целевой метод планирования, использование системы «заказ — наряд», которая связывает воедино все этапы работы с новыми видами изделий от исследований до выхода в производство, создание научно-производственных объединений, значительно сокращающих цикл «исследование — производство».

В этом отношении делается немало. Недавно, например, Госстандарт установил новый порядок согласования и утверждения технической документации на некоторые изделия с целью упрощения и сокращения пути от чертежной доски до серийного производства. Важную роль в ускорении процесса нововведений играет перевод НИИ и КБ на хозрасчетную систему. Однако, несмотря на определенные успехи, показатель «время» еще не занял должного места в системе критериев эффективности научно-технического прогресса.

Существующая сейчас система оценки продолжительности процесса «исследование — производство» пока, на наш взгляд, неудовлетворительна. Отсутствует единообразие при расчетах продолжительности этапов, зачастую эти расчеты основываются на материалах, не представляющих всю совокупность работы. Выборочное изучение работы НИИ, КБ и предприятий показало, что систематический анализ затрат времени не ведется. Все это не позволяет сопоставлять результаты как одной, так и нескольких организаций, создать надежную статистическую базу для планирования процесса нововведений и, следовательно, снижает эффективность принимаемых мер по сокращению цикла «исследование — производство».

Думается, что оценку эффективности мер, ускоряющих научно-технический прогресс на каждой стадии этого цикла, следует проводить с народнохозяйственных позиций. Основой для таких оценок может стать система комплексного анализа характера и структуры создания и распространения нововведений. Сложность решения этой задачи нельзя недооценивать, но время и средства, которые будут затрачены, окупятся сторицей.

Совершенствование системы учета и контроля при разработке и реализации нововведений позволит значительно ускорить темпы научно-технического прогресса и сберечь миллиарды рублей. «Экономить на расчетах, оценивающих громадные экономические мероприятия, все равно, что экономить на прицеливании при выстреле в цель»,— отмечал генеральный авиаконструктор академик О. К. Антонов.

Потери времени в процессе создания и реализации нововведений невосполнимы, и дело не только в том, что опоздание здесь неизбежно влечет за собой цепную реакцию задержек и убытков. Время как невосполнимый ресурс становится дороже денег. Потому нельзя откладывать на завтра то, что можно сделать сегодня.

Дунай — самая большая после Волги река в Европе — связывает страны Центральной Европы и Балканского полуострова с Черным морем. Сейчас по Дунаю плавают суда под флагами более 25 стран. Но эта мощная река используется не только как транспортная магистраль. Общие энергетические ресурсы Дуная оцениваются в 44 миллиарда киловатт-часов в год, 60 процентов из них приходится на среднее и нижнее течение, где расположены придунайские социалистические страны.

Уже давно разработана общая схема комплексного использования ресурсов Дуная в рамках СЭВ. Намечается сооружение гидроэлектростанций суммарной мощностью 8,6 мегаватта и годовой выработкой энергии до 20 миллиардов киловатт-часов. На основе схемы в придунайских странах развертывается двустороннее сотрудничество по проектированию и строительству гидроузлов.

Первый значительный шаг сделали Румыния и Югославия. При содействии Советского Союза они построили самый крупный в Дунайском каскаде транспортно-энергетический гидроузел Железные ворота — Джердап I, введенный в строй в 1971 году. Плотина длиной 1278 метров соединила румынский и югославский берега. Сейчас обе страны сооружают второй гидроузел в районе Груя. Еще один крупный гидроузел Дунайского каскада будет введен в строй на нижнем участке реки в районе Турну-Магурэле — Никопол. Он воздвигается коллективными усилиями НРБ и СРР. В его составе плотина, две ГЭС общей мощностью около 800 мегаватт, два крупногабаритных шлюза для прохода судов и другие сооружения.

Использовав мощь Дуная в народном хозяйстве стран — членов СЭВ, надо сохранить его от загрязнения. В этой актуальной области также ведется активное сотрудничество.



СЭВ В ДЕЙСТВИИ

●

Вслед за автомобилями «Жигули», «Польский фиат» и «Москвич» венгерские детали, поставляемые в рамках кооперирования, появились и на югославских легковых автомашинах «Застава». В прошлом году югославские автомобилестроители получили из Венгрии по 60 тысяч комплектов звуковых сигналов, стеклоочистителей и замков зажигания. Оригинальные конструкции всех этих узлов разработаны в Венгрии.

●

Завод токарных станков в Тырговиште (Румыния) — важный поставщик станков на рынок стран СЭВ, выпустил в прошлом году свое десятитысячное изделие. За десять лет работы предприятие, оснащенное как отечественным оборудованием, так и техникой из братских стран, создало 44 модели станков в 182 вариантах, в том числе гиганты, на которых можно обрабатывать детали длиной до 12 метров и диаметром до 125 сантиметров.

●

На предприятии «Тесла» в городе Нижна-над-Оравой в Словакии готовится производство новой модели цветного телевизора, относящейся к четвертому поколению. В конструировании нового телевизора принимали участие страны — члены СЭВ, прежде всего Советский Союз. Если для телевизоров третьего поколения гарантируется срок работы без поломок 4000 часов, то новый аппарат должен исправно работать не менее 10—15 тысяч часов.

В перспективе намечается унификация блоков цветных телевизоров, производимых в социалистических странах. Это не значит, что будет выпускаться всего одна модель, но, например, чехословацкие блоки будут подходить для польских телевизоров, и наоборот.

На снимке — общий вид цеха сборки цветных телевизоров на заводе «Тесла».

ГОДЫ С КУРЧАТОВЫМ

Выдающийся советский физик, крупный организатор науки, руководитель программ решения атомной проблемы в нашей стране, трижды Герой Социалистического Труда академик Игорь Васильевич Курчатов прошел в науке большой путь, охватывающий начальный период становления советской физики, годы Великой Отечественной войны, выход советских исследователей на передовые рубежи мировой науки.

В этом номере публикуются воспоминания об ученом, автор которых академик А. П. Александров был связан с И. В. Курчатовым десятилетиями совместной работы и личной дружбы, близостью научных интересов и жизненных позиций, наконец, принадлежностью к одному поколению советской интеллигенции. В начале февраля страна отметила восьмидесятилетие Анатолия Петровича Александрова, трижды Героя Социалистического Труда, президента Академии наук СССР, директора Института атомной энергии имени И. В. Курчатова. Редколлегия, редакция и миллионы читателей журнала «Наука и жизнь» присоединяются к поздравлениям, поступившим в адрес Анатолия Петровича, желают ему крепкого здоровья, успехов в его большой государственной и научной деятельности.

Академик А. АЛЕКСАНДРОВ.

В течение долгих лет жизни со многими людьми проходишь длинный совместный путь. Ощущение счастливо прожитой жизни, полнота ее, и, как иногда говорят, сухой остаток от нее, то есть то, что удалось сделать, в громадной степени зависит от тех, с кем шагаешь по жизни.

Мне повезло, большой отрезок моей жизни был связан с Игорем Васильевичем Курчатовым. Наша первая встреча состоялась в начале 1930 года. В это время я, преподаватель физики 79-й школы города Киева, занимался исследовательской работой в области физики диэлектриков в группе молодежи в рентгено-физическом отделе Киевского рентгеновского института. Руководил нашей группой старый физик — профессор Роше, а в составе группы были профессор Д. Н. Наследов, доцент П. В. Шаравский (тогда у нас он был просто Павлик), Арсений Даниленко (Мышьяк), В. М. Тучкевич (Володька) и я. Физика диэлектриков в то время была важным направлением, основные работы в этой области велись в Ленинграде, в Физико-техническом институте, академиком А. Ф. Иоффе и его школой — И. В. Курчатовым, П. П. Кобеко, К. Д. Синельниковым, А. К. Вальтером и другими. Академик Иоффе узнал о нашей группе и вскоре прислал к нам своего ближайшего сотрудника — Николая Николаевича Семенова. Он подробно познакомился с нами, с нашими работами, и они его заинтересовали. Вслед за ним академик Иоффе прислал к нам крупнейшего теоретика — Якова Ильича Френкеля. Он тоже подробно обсудил все наши работы, побывал на нашем семинаре и был страшно удивлен нашей системой — назначалась тема, потом мы собирались на семинар и тянули жребий, кому докладывать. Наконец, месяца через два после отъезда Я. И. Френкеля академик Иоффе прислал к нам физика-экспериментатора, которого мы хорошо знали по опубликованным работам в области физики диэлектриков — Игоря Васильевича Курчатова.

Это был наш ровесник, красивый парень, живой и умный. Он быстро понял смысл всех наших работ и заинтересовался нашей экспериментальной техникой. Здесь для него было много интересного — методические подходы на некоторых направлениях у нас были более строгие, чем в Ленинграде. Мне он очень понравился: у него был широкий кругозор, довольно строгое мышление, и в то же время, вероятно, из-за недостатка математической подготовки отвращение к расчетам, при которых теряется физическая картина явлений, его интересующих. Мы о многом с ним говорили и спорили. В то время в нашей лаборатории случилось чрезвычайное происшествие — дорогая рентгеновская трубка «Метро» скатилась со стола и разбилась. И наш трибунал во главе с Наследовым начал разбирать эту аварию.

В лаборатории нами были заведены строгие правила, касающиеся материальных ценностей. Была доска для инструмента, где каждый инструмент был нарисован и каждый, кто не повесил инструмент на его место, должен был уплатить штраф. Часто мы с восторгом обнаруживали, что, например, Павлесик забыл десяток инструментов после работы на своей установке. Также карались и другие проступки — порча инструментов, приборов, и все штрафы шли в лабораторную кассу. Деньги из кассы расходовались по общему решению на всякие торжества, как только сумма достигала некоего критического размера, например, стоимости дюжины пива. Максимальный штраф был 1 рубль.

Трибунал, в котором со смехом принял участие и И. В. Курчатов, установил, что трубку на стол положил Мышьяк. Но он в свое оправдание сказал, что положил с двух сторон от трубки две книги и трубка не могла упасть. Выяснилось, что одна книга была моя, я ее взял, сквозняк скатил трубку, и она разбилась. Мышьяка и меня приговорили к невиданному штрафу — по 3 рубля! Все мы поехали на Днепр, купили на всю кассу пива и дальнейшее обсуждение работ вели на песке Чертороя.



Игорь Васильевич Курчатов и Анатолий Петрович Александров во дворе Института атомной энергии. Москва, 1958 год.

Игорь рассказал нам, что в конце лета в Одессе будет Всесоюзный съезд физиков, что Иоффе хотел послушать там нас и что Иоффе хочет нашу группу пригласить в Ленинградский физико-технический институт.

Мы поехали на съезд физиков в Одессу. Это было не так просто, как теперь. Ехать нужно было за свои деньги, и я месяца два чинил лифты и делал другие электромонтажные работы — зарплата учителя была очень мала. В Одессе мы доложили Иоффе о наших работах, и он предложил нам переехать в ЛФТИ. Игорь познакомил нас с многими физтеховцами, с многими светилами тогдашней физики, мы вместе развлекались. Участники съезда отправились на теплоходе (кажется, это была «Грузия») в турпоездку в Крым и дальше до Батума.

Много было в этой поездке всяких серьезных обсуждений и веселых приключений. Мы отстали от теплохода в Севастополе, на автомобиле догнали его в Ялте, а к Батуми уже договорились, что Наследов и я переедем в Ленинград, а Шаравский и Тучкевич приедут позже. И вот в августе 1930 года Наследов и я оказались в ЛФТИ.

Жизнь наша была тяжелой. Впервые мы жили вне семьи, спали в холоднющей комнате — в бывшем кабинете великого князя, где теперь стояло 8 коек и где нужно было одеялом закрыться с головой, чтобы крысы не объели уши. Вместо хорошего домашнего питания часто приходилось сидеть полуголодным и есть всякую дрянь. Но зато был Физико-технический институт.

В нем относились к нам отлично, всячески помогали, каждый день, проведенный там, приносил массу интересного, расширял кругозор, мы росли как на дрожжах.

У нас было маловато приборов, и постоянно приходилось что-то брать взаймы в чужой лаборатории. Прецизионный магазин емкостей, а он нам был очень нужен, был только у Курчатова. Пришлось попросить. И тут мы этого милого, доброжелательного, готового все отдать человека узнали с другой стороны. «Магазин емкостей? — спросил он у меня.— А для каких измерений?» Я объяснил. «А какое у вас может быть напряжение на магазине? Не пробьет ли диэлектрик? Когда начнете измерения? В три часа? Когда кончите? Ну вот и приходите за магазином без четверти три, а к четырем принесете его ко мне!» Нужно сказать, что поначалу такой стиль разговора мне был отвратителен, но потом я понял, что тут нет никакой недоброжелательности, что это отражение той чрезвычайно строгой организованности, которая была свойственна Игорю Васильевичу.

Он в это время еще продолжал работы по диэлектрикам — пытался получить высокопрочные конденсаторы с органической изоляцией, но дело это не клеилось. Курчатов заканчивал работу по разрядникам для высоковольтных линий электропередачи и начинал исследование в области сегнетоэлектриков. Сегнетоэлектрики — а этот термин в науку ввел именно Игорь Васильевич — были загадочны и непонятны. По справочникам, диэлектрическая проницаемость сегнетовой соли колебалась от единиц до десятков тысяч. Оказалось, что, подобно изменению магнитной проницаемости при повышении температуры (в точке Кюри), у сегнетодиэлектриков есть некоторая температура, при которой резко меняется диэлектрическая проницаемость, своеобразная точка Кюри. И. В. Курчатовым, Б. В. Курчатовым и П. П. Кобеко был открыт целый класс веществ, обладающих подобными свойствами, который Игорь Васильевич и окрестил «сегнетоэлектриками». Эта работа Игоря породила большое направление современной физики твердого тела. Сегнетоэлектрики оказались великолепными пьезоэлектрическими кристаллами, и сейчас именно на них базируются почти все высокоэффективные акусто- и пьезоэлектрические преобразователи.

Около трех лет Игорь Васильевич работал в этой области и заложил здесь основы нового направления физики твердого тела.

Меня академик Иоффе назначил в отдел тонкослойной изоляции, руководителем которого был А. К. Вальтер. Я довольно хорошо разбирался в органической химии, и моей задачей было изыскание полимеров, дающих однородные тонкие пленки, и изучение электрических свойств этих пленок. Целью работы было получение тонких пленок сверхвысокой электрической прочности. Это было дальнейшее развитие работ Иоффе, Курчатова, Синельникова и других, считавших на основании своих исследований, что электрический пробой диэлектрика происходит путем лавинного процесса ударной ионизации ионами. При таком механизме в тонкой пленке не может развиться лавина ионов, и поэтому тонкие пленки должны обладать в десятки раз более высокой электрической прочностью.

Меня ужасно удивляло, что Игорь практически ушел от этого направления, хотя очень много вложил в него. Я хорошо подготовил методическую сторону работы и бился буквально с утра до ночи, чтобы на новых тогда полимерных материалах воспроизвести электрическую прочность тонких слоев, которую на стеклах и слюде уже наблюдали Иоффе, Курчатов, Синельников, Гохберг и другие. У меня ничего не выходило. Часто я приглашал Иоффе и Курчатова, просил раскритиковать мою методику. Однако все считали, что я все делаю правильно и, значит, в этих пленках какой-то другой механизм пробоя. Тогда я решил воспроизвести их старые опыты и опять же не обнаружил эффекта электрического упрочнения диэлектрика при переходе к его тонкой пленке.

Игорь принес мне стекла, на которых он работал, но и тут я ничего не получил. Тогда я полностью воспроизвел их старую методику измерений, и эффект появился, но оказалось, что он был результатом погрешности самой методики. У меня было тяжелейшее положение: мне, мальчишке, опровергнуть результаты Иоффе и его ближайших сотрудников! И вот тут я убедился в поразительной принципиальности настоящих ученых. Курчатов долго сидел в моей лаборатории и мерил вместе со мной. До часа ночи просидел Иоффе, и в результате мною совместно с ним была опубликована работа, в которой исправлялась ошибка академика и его сотрудников.

Казалось бы, что такая ситуация могла поставить меня в сложное положение в институте. Однако всю жизнь Иоффе, Курчатов и другие физтеховцы всячески поддерживали мои работы и ни в чем не проявляли какой-либо обиды. А Игорь, написавший к этому времени монографию о сегнетоэлектричестве, подарил ее мне с надписью «как материал для опровержения».

Время шло, и 1932—1933 годы привели к новым крупнейшим открытиям в физике — к открытию позитрона и нейтрона. Сразу стало ясно, что незаряженная частица — нейтрон — может коренным образом изменить изучавшиеся еще Резерфордом взаимодействия между атомными ядрами, изменить все основные представления о поведении и строении атомных ядер. Конечно, в те годы еще и мыслей не могло быть о ядерном оружии или ядерной энергетике, но в физике ядра открылись новые крупные проблемы и интересные задачи для исследователей. И. В. Курчатов решил оставить все прежние направления работы и заняться ядерной физикой. Иоффе поддержал его.

В Физтехе закипела новая жизнь: А. Ф. Иоффе с частью лабораторий развивал работы по физике полупроводников; Курчатов, Алиханов, Лукирский, Арцимович энергично начали организовывать работы по ядерной физике; Кобеко, Журков, Кувшин-

ский и я с другими занимались физикой полимеров и аморфных тел.

Курчатов всегда славился среди нас своим организационными талантами. Мы называли его «Генерал». Как только была какая-либо возможность, он начинал что-то организовывать, требовал, чтобы все выполняли, что обещали, и т. д. В новой обстановке он сразу фактически возглавил всю группу ядерных лабораторий, связался с Радиевым институтом, стал вместе с аборигенами строить циклотрон, закрутил вместе с Синельниковым работы в Харьковском физико-техническом институте, с Алихановым в Ленинградском политехническом и других местах, начал трудиться над циклотроном Физтеха.

В эти годы уже в Германии и Италии пришел к власти фашизм, казалось, что в конце концов не избежать войны. Я считал, что каждый из нас должен приобрести и какую-то военную специальность, и вскоре, по поручению А. Ф. Иоффе, параллельно с работами по полимерам занялся работами для Военно-Морского Флота. Из них упомяну одну — создание системы противоминной защиты кораблей. Работа началась в 1935 году, и в 1941 году за три месяца до начала войны система была принята на вооружение. Во время войны И. В. Курчатов и его лаборатория тоже включались в эту работу.

А. Ф. Иоффе и наш Физико-технический институт в это время переживали большие сложности. Институт передавали то в одно ведомство, то в другое, а сам он проходил период бурного роста и образования новых направлений. В конце концов это привело к возникновению «Комбината Физтеха», а потом к выделению Института химической физики (Н. Н. Семенов), Электрофизического института А. А. Чернышев) и к образованию дочерних институтов, таких, как Акустический институт в Ленинграде (Н. Н. Андреев), Физтех в Харькове (К. Д. Синельников), Физтех в Свердловске (И. К. Кикоин), институты в Томске (П. С. Тартаковский) и в Днепропетровске (Г. В. Курдюмов). Очень сложно было в то время развивать в Физтехе работы по ядерной физике. В 1936 году на сессии Академии наук наш институт критиковали за то, что в нем ведутся «не имеющие практической перспективы» работы по ядерной физике. Сейчас даже трудно представить себе, что это происходило всего лишь за 2—3 года до открытия деления урана и обнаружения при этом вылета нейтронов из ядра, когда всем физикам стало ясно, что возникла перспектива использования ядерной энергии.

Работать Игорю Васильевичу и другим ядерщикам было очень трудно, но научный уровень проводившихся у нас работ был примерно такой же, как в передовых лабораториях Запада. Ядерная изомерия, позже спонтанное деление ядра были признанными достижениями наших экспериментаторов. Искусственная радиоактивность была открыта одновременно на Западе и у нас. Достигнутый у нас технический уровень характеризовался тем, что циклотрон Радиевого института был единственным в Европе и вторым в мире, строящийся циклотрон Физтеха должен был быть мощнейшим в мире, работы по искусственной радиоактивности велись на мощных радийбериллиевых нейтронных источниках. Были построены разные ускорители, и, например, такая работа, как расщепление ядра лития, выполненная на Западе, вскоре же была воспроизведена И. В. Курчатовым и К. Д. Синельниковым в Харьковском физико-техническом институте, а изучение деления урана началось сразу же после первых сведений о его открытии. В Физтехе все большее значение приобретали работы по ядерной физике — они стали основной тематикой институтских семинаров, привлекавших и ленинградских и московских физиков.

Наши теоретики вгрызлись в ядерную физику, достаточно вспомнить такие работы, как нейтрон-протонная структура ядра (Иваненко, Тамм), капельная модель ядра (Френкель) и, наконец, прогноз путей осуществления цепной ядерной реакции деления урана (Харитон, Зельдович). Все больше лабораторий Физтеха вовлекались в ядерные дела — Борис Васильевич Курчатов оставил полупроводники и влез в радиохимию, ядром занялся Л. М. Неменов со своим масс-спектрометром. Даже И. К. Кикоин перед отъездом в Свердловск успел разбить ампулу с радоном и надолго вывел из строя лабораторию, которую потом занял я.

Некоторые успехи других направлений также пошли на пользу ядерщикам. Так, например, открытие Гохбергом высокой электрической прочности шестифтористой серы (для газа) оказалось полезным для электростатических ускорителей типа Ван де Граафа.

В самом институте ядерщики доставляли нам массу хлопот: из-за них трудно было пробиться к стеклодувам и в механические мастерские; со складов, как корова языком, ядерщики слизывали материалы. Прецизионные электрометрические измерения стало трудно вести из-за электромагнитных наводок. У лестницы на 2 этаже в правом крыле стоял радий-бериллиевый источник — там в парафиновых блоках облучались образцы, и потом курчатовские ребята с грохотом бежали с этими образцами по коридору в свою лабораторию к счетчикам.

Шли последние предвоенные годы. Моя лаборатория, кроме широко входивших в производство работ в области полимеров (в это время началось крупное производство в основном для авиационной и артиллерийской техники разработанной нами морозостойкой резины на основе отечественного натрий-дифинилового каучука), напряженно вела завершающие работы по противоминной защите кораблей.

Попутно в период финской войны по срочному заданию за несколько дней, не выходя из лаборатории, мы сделали миноискатель для противотанковых и железнодорожных мин, а совместно с Кобеко и Корниенко-Стеклянко сделали пластиковые бронещиты для самолетов. Постоянно



Академик А. Ф. Иоффе и его молодые сотрудники И. В. Курчатов (крайний справа) и А. И. Алиханов в одной из лабораторий Ленинградского физико-технического института (ЛФТИ). 1933 год.

большие группы сотрудников лаборатории выезжали то на Днепр, то на Ладожское и Онежское озера, то на Балтику и Черное море и везде с полным успехом совершенствовали работу противоминных систем. На Западе уже началась война, и английский флот нес большие потери от фашистских магнитных мин. Мы остро чувствовали необходимость скорейшего внедрения наших противоминных систем в широких масштабах и готовили персонал флота и судостроительной промышленности к развертыванию этой работы. Б. А. Гаев, П. Р. Степанов, В. Р. Регель и его брат А. Р. Регель, Ю. С. Лазуркин и я трудились без отдыха. В лаборатории, созданной Д. А. Рожанским, Ю. Б. Кобзарев и другие завершили работу по радиолокации и вышли на стадию натурных испытаний. Б. П. Константинов со своей группой трудился над получением гидроакустическими методами шумового «портрета» подводной лодки. В группе полупроводниковых лабораторий под руководством А. Ф. Иоффе создавались термобатареи для питания радиопередатчиков. Группа Корниенко работала над броней для танков.

В группе курчатовских лабораторий изучали только что открытое Г. Н. Флеровым и сотрудником ФИАНа К. А. Петржаком спонтанное деление урана. Курчатов требовал повышения достоверности опытов, создавая небывалые по эффективности детекторы. Для понимания природы этого явления велись опыты в подземной лаборатории в московском метро, чтобы исключить влияние космических лучей. Интенсивно строился циклотрон Физтеха, И. В. Курчатов тщательно изучал процессы деления урана, вызванные медленными и быстрыми нейтронами. Изучались сечения разного вида реакций нейтронов с материалами, которые могли бы иметь значение в устройстве для реализации цепной реакции деления урана. Я. Б. Зельдович, Ю. Б. Харитон и большая группа сотрудников Института химической физики — специалистов по цепным химическим реакциям — взялись за изучение возможностей реализации цепной ядерной реакции.

Нужно сказать, что наиболее подходящим местом для работ по ядерной физике был Физтех — здесь были квалифицированные физики и химики разных специальностей, и поэтому могли быстро решаться самые разнообразные методические вопросы. В Физтехе была развита высоковольтная и высокочастотная техника, хорошо развита техника всякого рода прецизионных измерений, для физтеховцев механизм цепных реакций был привычным. Творческие люди всех других институтов постоянно докладывали на наших семинарах о новых научных событиях в атомной физике. Так, я хорошо помню, как И. Е. Тамм сделал у нас доклад, под названием «Поющий электрон» о только что открытом черенковском эффекте, теорию которого Тамм предложил. Помню доклады Скобельцына по космическим лучам. Курчатов уже давно, несмотря на ревность некоторых его коллег, в том числе очень заслуженных ученых, воспринимался нами как организатор и координатор всех работ в области ядерной физики. В Ленинграде прошла Международная конференция физиков, где Игорь Васильевич первый раз был воспринят как ведущий специалист в физике ядра. В Президиуме Академии наук уже были его письма и доклад, где он мотивировал необходимость ускорения развития ядерной физики. Наконец, он поставил вопрос о быстрейшем развертывании работ по «урановой проблеме». Поразительные личные качества Игоря позволяли ему сотрудничать с людьми самых разнообразных характеров, причем люди шли на сотрудничество с Курчатовым охотно.

В их числе, кстати, были и махровые эгоисты, и охотники воспользоваться плодами чужого труда, и просто непорядочные люди и наряду с этим — люди высоких моральных качеств, самоотверженные, готовые все отдать другим. Нужно отметить, что люди, взаимодействовавшие с Курчатовым, всегда обращались к нему своей лучшей стороной, и в результате дело всегда выигрывало. Он мог заставить работать вместе людей, просто не терпевших друг друга,— интересы дела он ставил выше че-



И. В. Курчатов у одной из высоковольтных установок ЛФТИ. 1934 год.

Группа научных сотрудников ЛФТИ, работавшая в Севастополе по защите кораблей Черноморского флота от мин противника; справа налево — И. В. Курчатов, Ю. С. Лазуркин, А. Р. Регель; декабрь 1941 года.



ловеческих отношений, мышиной возни, которая нередко встречается в научных учреждениях и очень мешает делу. В то же время Курчатов всегда ясно представлял себе человеческие качества тех, с кем работал, их стремления и интересы, он умел создать обстановку, в которой появлялась личная удовлетворенность у всех этих разнообразных людей.

Эти качества руководителя и организатора, использующего не силу, а убежденность в том, что каждый человек может принести пользу делу, у Курчатова были совершенно поразительными. Они сочетались с постоянной приподнятостью, веселостью, заразительной целеустремленностью. Работа с ним всегда была сопряжена со смехом и шутками, розыгрышами и в то же время всегда была напряженной, собранной, увлекательной.

В это время новым для Игоря делом было приобщение к инженерно-техническим вопросам. Проектирование совместно с А. И. Алихановым и Д. В. Ефремовым циклотрона Физтеха, строительство его, участие в создании ускорителя типа Коккрофта-Уолтона, ускорителя типа Ван де Граафа дали Курчатову исходные инженерные навыки, которые позже оказались ему необходимыми.

Весной 1941 года в Севастополе мы окончательно завершили испытания размагниченных кораблей всех классов и на Главном Военном Совете Военно-Морского Флота «Система ЛФТИ» была принята на вооружение. Присутствовавший на совете А. А. Жданов потребовал немедленного вооружения кораблей этой системой. В разгар этой работы на Балтике началась война. Она застала меня на линкоре «Октябрьская Революция» во время перехода в Кронштадт. Мы монтировали нашу систему на разных кораблях, создавали электромагнитные тралы, работали день и ночь, но 26 июля я все же отпросился у командования в Ленинград — мне нужно было защищать докторскую диссертацию. Она была построена на моих работах в области полимеров. Защита прошла отлично, но уже в середине доклада соискателя за ним приехали три моряка. Вскоре после защиты я уехал в штаб и на завтра опять в Прибалтику. Когда я вернулся в Ленинград, работы в институте в значительной мере были свернуты, наши семьи готовились к эвакуации в Казань, Игорь сказал мне, что ядерные работы придется приостановить, эвакуировать оборудование невозможно. Он предложил всю свою лабораторию подключить к нашим работам по защите кораблей. Мы проводили наши семьи, засели в моей квартире в здании института планировать нашу работу и писать инструкции для моряков. В это время одна моя группа работала на Балтике, другая — в Севастополе.

Нам с Игорем Васильевичем дали команду лететь в Севастополь. Мы распределили всех моих и Игоревых сотрудников, не уехавших с семьями. В Ленинграде работами над размагничиванием должны были заняться П. П. Кобеко как директор, замещающий А. Ф. Иоффе, В. М. Тучкевич и В. А. Иоффе (дочь А. Ф. Иоффе). Дав инструкции, мы на бомбардировщике ТБ-3 вылетели в Москву, явились в Штаб флота и сразу улетели в Севастополь. Там нам отвели большую комнату в гостинице на Приморском бульваре, мы встретились с моей группой — А. Р. Регелем, Ю. С. Лазуркиным, П. Г. Степановым, К. К. Щербо — и вместе с офицерами флота и инженерами-судостроителями приступили к работе. Вскоре в Северной бухте был организован поверочный стенд, где размагниченные корабли проходили над минами, от которых были сделаны выводы на береговые приборы. Служба размагничивания Черноморского флота работала энергично, боль-



И. В. Курчатов наблюдает за окончанием атомного взрыва на одном из войсковых учений. 1954 год.

шая группа офицеров прослушала наши лекции и прошла практику при установке «Системы ЛФТИ» на кораблях. Игорь был полностью увлечен этой работой, ее результат был наглядным: ни один корабль, снабженный системой, не подорвался, тогда как среди еще не размагниченных кораблей были потери. По предложению одного из наших офицеров, И. В. Климова, мы, кроме обмоточного метода размагничивания, начали для подводных лодок применять безобмоточный.

Независимо В. М. Тучкевич в Ленинграде также отработал этот метод с офицером Шадеевым. Один из сотрудников Игоря, Г. Я. Щепкин, в это время начал действовать на Северном флоте, но главный центр работ был в Севастополе. Моряки вели опаснейшую работу по разоружению мин. На первой же выловленной мине были изучены все ее свойства, чувствительность, защита от малых глубин и траления. Но немцы совершенствовали свои мины: вскоре на них появились фотоэлектрические ловушки, препятствовавшие разборке, и другие усовершенствования, а через два года — комбинированные магнитно-акустические взрыватели.

Самоотверженная работа минеров помогла организовать более эффективные системы размагничивания и траления, и в конечном счете ни один размагниченный корабль не подорвался во время войны. Меня поражало, в какой степени Игорь был увлечен делом — он изучал механизм намагничивания корабля, следил за изменениями поля при ходовой вибрации, вообще полностью ушел в эту работу.

Вскоре по распоряжению командования к нам в бухту прибыла группа английских специалистов по размагничиванию. Подводные корабли мы защищали лучше, чем они. Они очень удивились, когда, измерив поле одной из наших лодок, поняли, что она размагничена. Однако мы применили для лодок часть их приемов: они были удобнее наших, сокращали время отработки.

В это время осложнилась обстановка на Северном флоте и я был направлен туда, а Игорь возглавил всю дальнейшую работу в Севастополе, на других базах Черноморского флота и затем на Каспийской флотилии. С ним остались мои сотрудники.

На Север я полетел с В. Р. Регелем, Л. М. Неменовым и М. О. Филипповым. В нашей севастопольской минерской одежде — ботиночках и кожаных курточках — в Архангельске, мягко говоря, было неуютно. Мы явились к И. Д. Папанину, он был уполномоченным Комитета Обороны. Взглянув на наши курточки, Иван Дмитриевич высказался кратко и непечатно, сразу отдал приказ выдать нам полушубки, ушанки, валенки и сразу отправил нас в Мурманск. Мы летели бреющим полетом и приземлились, когда стало темнеть. Из Мурманска на катере отправились в Полярное. Темень, ветер и снег, черная вода, а ведь мы только накануне купались в теплом лазурном Черном море! Наконец между скалами база Северного флота. От пирса вертикально вверх поднималась пещера с глубокими ходами, вырубленная в скале. Меня провели к командующему флотом адмиралу А. Г. Головко, которому я сообщил о полученных мной заданиях и на случай базирования флота в Кольском заливе и на случай возможного перебазирования в Белое море. Он твердо сказал, что я должен выполнять первую часть поручения, а вторая часть исключается, так как флот в Белое море не отступит. Регель, Щепкин и я начали организовывать работы, а Неменов остался в Архангельске и занялся там оборудованием на барже плавучей станции безобмоточного размагничивания.

Выделенные нам офицеры флота деятельно помогали во всем. Руководил ими флагманский минер Зятьков. Жизнь была сложная, и в Полярном и в Мурманске часто и здорово бомбили, да и фронт был в 30—40 километрах. С кораблей нередко часть команд посылали на поддержку пехоты, семьи военных были эвакуированы. Но работа шла хорошо, и в октябре служба размагничивания флота закончила размагничивание основных кораблей, а в Архангельске была подготовлена станция безобмоточного размагничивания. На госпитальном судне мы перешли в Архангельск и выполнили работы по размагничиванию ледокола «И. Сталин» в новом городе — Молотовске. Оттуда я с В. Р. Регелем, Л. М. Неменовым, М. О. Филипповым и капитаном Тереховым выехали в Москву, но не доехали, получили приказ и повернули на Казань — немцы лезли на Москву. В это время работа в Севастополе с каждым днем делалась сложнее — началась осада, бомбежки нарастали, в конце концов обрабатывать корабли становилось невозможно. Решением командования служба размагничивания переводилась в Поти. И. В. Курчатов, А. Р. Регель, Ю. С. Лазуркин на плавбазе «Волна», подвергающейся по дороге нападениям авиации и подводных лодок, пришли 6 ноября 1941 года в Лазаревское, а потом добрались и до Поти. Следом за ними прибыли и другие сотрудники института и офицеры службы размагничивания.

На новом месте И. В. Курчатов начал разворачивать работу. Вскоре пришлось часть работ перенести в Туапсе, а затем на новый театр военных действий — на Каспий; в Баку была откомандирована часть службы размагничивания. Вскоре объем работ уменьшился — все корабли были размагничены, а поддерживать их в этом состоянии вполне могли сами моряки, и физиков постепенно откомандировали в Казань, в ЛФТИ. Второго января 1942 года в лютые, пятидесятиградусные морозы в одном бушлате Курчатов прилетел в Казань и тут же свалился. Долго и тяжело болел — был на краю гибели. Его сотрудники, в том числе А. Ф. Иоффе и В. А. Иоффе, делали все возможное для спасения Игоря. Наконец в марте 1942 года он стал поправляться. Много потерь перенес за это время Курчатов: его отец погиб в Ленинграде в блокаду, мать эвакуировалась, но умерла в

Вологде. Еще очень слабый Игорь приступил к работе.

В это время работы по противоминной защите завершились — всюду на флотах были созданы специальные службы, а нас только иногда просили помогать. В феврале 1942 года я был командирован в блокадный Ленинград и по «Дороге жизни» через Ладожское озеро добрался туда. Речь шла о передаче службе Балтфлота новейших приемов противоминной защиты в связи с готовившимся прорывом блокады Ленинграда. Единственной сотрудницей ЛФТИ, которая вела с Балтфлотом работы по размагничиванию, была Валентина Абрамовна Иоффе, а требовалось расширить это дело. Поразительной была жизнь в блокадном Ленинграде. Смерть здесь была совершенно обыденным явлением. Трупы лежали прямо на тротуарах, засыпанных глубоким снегом, люди шли по тропинкам, переступая через них. Грузовики, полные трупов, везли их в траншеи на кладбище, сверху сидели грузчики и жевали свой хлебный паек. Докукин, сотрудник ЛФТИ, когда я зашел к нему в лабораторию, показал мне, какую крысу он поймал и долго обсуждал, как ее приготовить — тушить или жарить на олифе. Валя Иоффе, придя к Кобеко, вполне спокойно советовала ему снять перчатки с лежавшего неподалеку покойника.

В марте жизнь стала облегчаться — хлеб был регулярно, смертность уменьшилась. В апреле город сильно почистили и начали ходить трамваи. Но обстрелы и бомбежки продолжались. В некоторые дни немцы как с цепи срывались. Помню, как в апреле я стоял под прикрытием Зимнего Дворца и была зверская бомбежка, потопили какое-то крупное транспортное судно у Горного института и загнали бомбу в крейсер «Киров», стоявший у Адмиралтейства. За короткое время у меня в поле зрения взорвалось около полусотни бомб.

В апреле, проходя по Невскому, я прочел в газете, что нам присуждена Сталинская премия 1-й степени за разработку метода защиты кораблей. Кобеко по этому случаю выхлопотал в Смольном персональный паек, который мы и пустили в дело вечером. Я кончил свою работу и в конце апреля улетел в Казань. Там Игорь Васильевич работал дальше по размагничиванию, но и моя лаборатория и его искали новые точки приложения сил. В это время погиб заведующий лабораторией, занимавшейся улучшением брони, — Куприенко, и Игорь Васильевич взял эту осиротевшую лабораторию, а я начал работать со своими ребятами над кумулятивным взрывом. Немцы в это время надвигались на Сталинград. Для организации противоминной защиты мы послали туда Ю. С. Лазуркина, а вскоре вылетели в Сталинград я с В. Р. Регелем. Очень хотели лететь И. В. Курчатов и И. Е. Тамм, но я не мог подвергать их риску, тем более что Игорь еще не оправился от болезни.

Странная игра судьбы. Командиром подразделения бронекатеров на Волге был контр-адмирал Хорошхин. Он хорошо знал нашу работу, так как ранее командовал Днепровской флотилией, где мы вели работы по размагничиванию. Ю. С. Лазуркин размагнитил все бронекатера, но бронекатер самого Хорошхина не уложился в нормы остаточного магнитного поля. Требовалась существенная дополнительная обработка. Лазуркин предупредил командование, что катер нельзя направлять на намечавшуюся операцию, но Хорошхин не обратил на это внимания. Вскоре после выхода катер взорвался на мине, и Хорошхин, а с ним и вся команда погибли.

Обстановка на Волге была очень сложная. Самолеты немцев летели вдоль Волги от бакена к бакену и сбрасывали мины прямо на фарватер. Одна мина в районе Светлого Яра попала на обсушку, и мы отправились на катере ее исследовать. По дороге видели подорвавшиеся на минах пароходы, госпитальные суда. Когда мы, возвращаясь обратно, подошли к Сталинграду, начался его штурм: непрерывная бомбежка, весь город горел, тонули суда, люди; был какой-то сплошной кошмар. Выход немцев к Волге привел к тому, что наша работа кончилась, движение судов по Волге прекратилось. Нас откомандировали в институт.

В это время в Казани произошли неожиданные события. Уже давно все мы обращали внимание на то, что в научной литературе Запада исчезли публикации по ядерной физике, разделению изотопов и т. д. Фамилии ученых, представлявших эти области науки, также исчезли и не появились в публикациях из какой-либо другой области. Казалось, что работы в этой области засекречены. Возникал вопрос: неужели Германия и Соединенные Штаты пытаются овладеть ядерной энергией в военных целях?

Мы не раз обсуждали этот вопрос, и не оказалось неожиданностью, когда Курчатов получил письмо от Флерова по этому вопросу. В середине 1942 года Флеров об этом написал и Сталину. В конце октября Курчатова вызвали в Москву и ему было дано поручение подготовить развертывание работ в этой области в Советском Союзе. Действовать он должен был в строгом секрете. В это время был тяжелейший период войны — казалось, что совершенно невозможно практически решить задачу создания ядерного оружия в таких условиях. Но Курчатов был Курчатов, он взялся за это дело, вошел в него весь, и вскоре мы почувствовали первые результаты его деятельности. С фронта и со всех концов Союза были направлены в распоряжение Игоря Васильевича многие его бывшие сотрудники и специалисты из других организаций. Группа сотрудников Физтеха в Ленинграде начала готовить к отправке имущество ядерных лабораторий. Были направлены группы геологов на поиски урановых месторождений. В Радиевом институте под руководством академика В. Г. Хлопина развивались работы по радиохимии урана. В Москве вместо временного пристанища на Пыжевском переулке стал создаваться под скромным названием «Лаборатория измерительных приборов Академии наук —

ЛИПАН» крупный институт, теперешний Институт атомной энергии имени И. В. Курчатова.

Тщательная разработка «урановой проблемы» до войны дала возможность И. В. Курчатову не только сформулировать основные задачи, но и задать в необходимых случаях дублирующие направления.

В конце 1942 года Игорь Васильевич приехал в Казань, и, отметив изменения в его внешности, мы стали называть его «Бородой». Я думаю, что борода, сильно старившая прекрасное молодое лицо Игоря, облегчала контакты с людьми старшего возраста — ему было всего 39 лет, он был очень моложав, пока не завел бороду. В ответ на наши шуточки он смеялся, говорил, что дал обет не бриться, пока не решит задачу. Хотя стиль поведения Игоря, обращения с людьми был такой же, как и раньше, замечалась происходившая в нем глубокая душевная перестройка. При его крайне развитом чувстве ответственности за дело новая задача легла на него огромным грузом. Она коренным образом отличалась от прежних работ по ядерной физике. В ней не могло быть постепенности. Раньше какой-то этап работы мог быть удачным или нет: если он был удачным,— приступали к следующему и т. д. В конечном счете, когда последовательно пройденные все научные этапы приводили к появлению технической перспективы, то привлекались новые люди, средства и происходило промышленное освоение разработки. Так было всегда и везде. Но здесь нужен был в корне другой подход. Неудачных этапов не могло быть, нужно было каждый сложный этап решать всеми возможными путями, чтобы в конечном счете была гарантия положительного решения. Исходя из того, что каждый этап в итоге найдет положительное решение, следовало следующий этап развивать еще до того, как решен предыдущий, хотя в этом был большой риск. Таким новым подходом должны были быть пронизаны все работы — и физические, и химические, и геологические, и инженерные. А это было против устоявшихся традиций практически всех руководителей — при таком стиле работы раньше их обвинили бы в нерациональной затрате средств, разбрасывании сил. Но теперь срок решения задачи определял ее ценность для страны и даже самую возможность решения.

Было ясно, что страна, создавшая первой крупное ядерное вооружение, будет препятствовать другим странам в решении этой задачи. А наша страна уже на 2—3 года отстала с развертыванием этих работ и от США и от Германии. Особенно важно было то, что в союзной стране, в США, работы велись в глубокой тайне от нас — это могло свидетельствовать о назначении нового оружия. Поэтому перед Курчатовым стояла задача не только создать ядерное оружие, но и вооружить им нашу страну, в то же самое время как Германия или США вооружатся им, несмотря на несомненно опережающий темп разработки оружия в этих странах. Казалось бы, что эта вторая часть чисто инженерная, что это не дело научного руководителя. Однако Борода ясно понимал, что задержка развертывания промышленности сведет на нет успех науки и страна будет поставлена под удар.

Думаю, что в полной мере только Курчатов осознавал всю сложность и опасность нового подхода к ведению работ, хотя и руководство страны понимало, что потеря времени может создать неминуемую угрозу самому существованию нашей Родины. Игорю Васильевичу до конца пришлось вникать и в химические вопросы, и в инженерные, и другие проблемы, он старался поднимать своих сотрудников до такого уровня понимания частных задач, как он говорил, «чтобы ты знал этот вопрос лучше всех». Вопросы Борода подбирал каждому по его возможностям, однако жестко требовал, чтобы «его специалист» по какому-либо делу при обсуждении вопроса с крупными специалистами других организаций был бы на должной высоте и не мог быть воспринят как человек, недостаточно знающий дело.

Поначалу Бороду корили за то, что он разбрасывается, предрекали, что он не успеет «собрать все силы в кулак» и так далее. Однако постепенно пришло понимание, что это единственно разумный метод организации работ, что в конечном счете большинство страхующих разработок не пропадает, а находит свое, иногда совершенно неожиданное применение. А разработка многих путей по каждому этапу в конечном счете давала возможность выбора оптимального решения. Огромные научные силы были привлечены к делу Бородой — академические институты, институты авиационной и металлургической, химической промышленности и многих других организаций. Наше великое счастье, что именно Курчатову была поручена эта работа. Все другие ученые хорошо решали бы отдельные ее части, но, думается, никогда не решились бы так революционно подойти к задаче в целом.

Его чрезвычайно слаженная работа с назначенными на это дело руководителями промышленности (бывшими частенько в довольно сложных отношениях друг с другом) привела к тому, что заводы, загруженные изготовлением военных заказов, брались за выполнение заказов по небывалым техническим условиям на новую для них продукцию для Бороды. Центральным Комитетом дело было поставлено так, что заказ не мог быть не выполнен, хотя в нашей области работ обошлось без каких-либо неприятностей. Постепенно ревность, нежелание менять стиль работы, неумение строить коллективную работу среди ученых также заменялись признанием глубокого научного и делового авторитета Бороды.

В 1943 году произошло коренное изменение военной обстановки, стало ясно, что поражение фашистской Германии уже приближается, что это вопрос времени, жертв и усилий. Жизнь была страшно трудной, фронт требовал все больше вооружения. Большие регионы страны были оккупиро-

ваны. Всюду было голодно. И все же промышленность в новых районах быстро развивалась, победы подняли дух всего народа. У Бороды дела шли хорошо. Как-то в конце 1943 года он позвал меня к себе еще на Пыжевский переулок. Я пришел и, к удивлению, увидел в вестибюле военную охрану (чего никогда не бывало в научных институтах) с голубыми просветами на погонах. Тогда погоны были внове, и я в них еще не разбирался. Знал, правда, что голубые погоны бывают у летчиков, но на них должны были быть пропеллеры. Офицеры охраны сказали, что пропуска на меня нет, и разрешили позвонить. Я позвонил Бороде и сказал, что меня к нему не пускают «летчики без пропеллеров». Он расхохотался и прислал Неменова, который и провел меня к Игорю. Он расспросил, как дела, как жизнь, а потом спросил, помню ли я о работе по термодиффузионному разделению изотопов, которую я еще задолго до войны прочел и рассказал у них на лабораторном семинаре.

Конечно, я помнил об этом методе, и он спросил, не могу ли я поставить в моей лаборатории эту работу. Я ему напомнил, что после моего доклада Арцимович сказал о вероятно большей эффективности электромагнитного метода разделения изотопов в установке типа масс-спектрометра. Мы обсудили разные возможности разделения, пришли к заключению, что термодиффузия может быть целесообразна только для обогащения смеси каких-то изотопов в несколько раз, но не для получения того или другого изотопа в чистом виде. Игорь мне сказал, что весьма возможно понадобится именно небольшое обогащение, но больших количеств вещества.

Оценки реализации уран-графитового реактора, над которым начинал работать Курчатов, показывали, что возможность его осуществления находится на пределе точностей расчета. Требовалась предельная чистота (в смысле бесполезной потери нейтронов) всех элементов реактора, высоко оптимизированная его конструкция, и если всего этого не хватит, то может понадобиться небольшое обогащение урана изотопом 235. Хотя еще далеко было до осуществления работ по строительству реактора, Игорь Васильевич уже начинал организовывать страхующую работу, чтобы с гарантией иметь запасные варианты и наверняка решить основную задачу — создать атомный реактор для получения 94-го элемента с массой 239. Названия «Плутоний» для этого элемента у нас тогда еще не существовало, ему было присвоено условное название. Я сказал Бороде, что буду готовиться к этой работе, но вряд ли смогу развернуть ее в Казани. Тем более что блокада Ленинграда была уже снята, и многие поговаривали о возможном возвращении ЛФТИ в Ленинград.

Вечером мы хорошо отметили недавние события — избрание Курчатова академиком, а меня членом-корреспондентом.

Круг привлеченных Курчатовым специалистов все расширялся; академики В. Г. Хлопин, А. П. Виноградов, А. А. Черняевский, А. А. Бочвар, Н. Н. Семенов, С. А. Векшинский и множество других с крупными коллективами вели разные разделы работ. А. П. Виноградов разрабатывал небывало точные методы анализа. С. А. Лебедевым велись работы по созданию вычислительных машин, велись также работы по микрохимии, позволявшие на микрограммовых количествах вещества определить его химические свойства, а на миллиграммовых — физические свойства. Целью работ было создание промышленной технологии извлечения урана из руд различного характера, изготовление чистейшего металлического урана, изготовление чистейшего графита, специальных алюминиевых сплавов, строительство в Москве крупного (по тем временам) циклотрона, создание всякого рода измерительной техники, создание экспериментального ядерного реактора, получение микроколичеств плутония и изучение его свойств, разработка идей промышленных реакторов для получения плутония, радиохимических заводов для его выделения, создание технологии разделения изотопов урана и так далее. Эта общая схема разрабатывалась еще до войны, но именно теперь создалась возможность и необходимость ее реализации.

Особенностью всей работы было то, что в проекты крупнейших дорогостоящих заводов закладывались исходные данные, полученные на микрограммовых количествах вещества, многие процессы и технология строились на основе расчетных оценок. Продвижение по всему фронту работ велось синхронно, вплоть до строительства крупнейших объектов с миллиардными затратами, спроектированными на основе микроколичественных результатов. Курчатов всегда успевал провести достаточно убедительные эксперименты. Он удивительно умел конкретизировать и разделить на части сложнейшую задачу. Как только у него складывалось убеждение, что какая-то часть задачи в принципе решена и не требует для завершения его прямого участия, он передавал ее другим и только время от времени проверял, как развивается дело. И стиль обращения его с людьми существенно изменился — появились жаргонные словечки «физкуль-привет», «отдыхай» и т. д. Он теперь привык к много большей, чем раньше, требовательности, прививая своему окружению высокое чувство ответственности.

Напряженность работы его была поразительная — постоянные внезапные появления то в одной, то в другой лаборатории или институте (но никогда не по мелочам), постоянные звонки в любое время дня и ночи, в выходные дни, как и в будние. Он привык работать без перерыва. Очень редко вырывался он на какой-нибудь концерт, хотя очень любил серьезную музыку. Его жена, Марина Дмитриевна, заботилась о нем, о своем Гарике, но по складу она была очень далека от его интересов. Детей у Курчатовых не было, и Марина Дмитриевна не хотела взять приемного ребенка, она говорила, что тогда не сможет достаточно



И. В. Курчатов и И. Е. Тамм. 1958 год.

сил уделять Игорю. Его жизнь была наполнена до краев, и, даже приходя домой, он часто хватался за телефон и практически продолжал работу, всегда работу. Не нужно думать, что его жизнь, проходящая в непрерывной работе, была эмоционально бедна. Напротив, каждый свой или чужой успех, встречу с друзьями Игорь горячо и радостно переживал, он щедро одарял своим оптимизмом и жизнерадостностью других. Но все время, несмотря на шутки, розыгрыши, веселость, в нем шла глубокая внутренняя работа — обдумывание дела. Часто он, услышав от собеседника что-то новое и перейдя к обсуждению совершенно других вопросов, вдруг среди смеха и шуток высказывался по поводу ранее услышанного так, что было видно, какую он глубокую внутреннюю переработку новой информации успел сделать, не прекращая разговора на другую тему.

Пожалуй, именно 1943 год явился решающим не только в войне, но и в атомной проблеме. Началось изучение поглощения нейтронов в графите, разработка методов получения графита необходимой чистоты и соответствующих методов контроля. Были доставлены из Ленинграда многочисленные элементы циклотрона, и готовилось его строительство. Начались работы по всему фронту огромного плана, в них уже принимали участие крупнейшие руководители разных секторов промышленности — Б. Л. Ванников, М. Г. Первухин, В. А. Малышев, А. П. Завенягин, Е. П. Славский. Сам же Курчатов сформировал не только фронт работ по решению задачи создания атомной бомбы, но и по проектированию ускорителей на перспективу, по разведочным работам в области атомной энергетики и первоначальным поискам в области термоядерных реакций. В 1944 году, уже на новой территории в Покровском-Стрешневе, где сейчас находится Институт атомной энергии имени И. В. Курчатова, был пущен циклотрон, получены первые количества плутония, велись опыты по созданию уран-графитового реактора, и срок создания его уже зависел в основном от поставок графита и урана. Важные успехи в исследовании реактора, открытие блок-эффекта И. И. Гуревичем и И. А. Померанчуком, существенно повысили шансы на возможность организации цепной реакции в уран-графитовом реакторе.

Физико-технический институт из Казани во второй половине 1944 года вернулся в Ленинград, и моя лаборатория сразу приступила к работе по термодиффузионному обогащению урана уже не на модельных газовых смесях, как раньше, а на шестифтористом уране.

В 1944 году я как-то приехал к Бороде в Лабораторию измерительных приборов, уже в Покровское-Стрешнево. Адрес никто толком не знал, говорили, что нужно ехать в Серебряный бор и там по дороге спросить. Я приехал в указанное место, спрашиваю у милиционеров, они смотрят на меня подозрительно и ничего не говорят. Уже я было впал в уныние: мог опоздать. На счастье подвернулись мальчишки. Я спросил, не знают ли они, где тут красный кирпичный дом за большим забором? Один сказал: «Это, где атом делают? Пойдете вот сюда, переедете железную дорогу, и за ней будут ворота в заборе!» По этому точному указанию я сразу нашел ЛИПАН и попал к Бороде.

Он выслушал мой рассказ о том, как идет дело, и сразу позвонил, чтобы поручили ленинградскому заводу «Красный Выборжец» выполнить мои заказы. Уверил, что все будет выполнено, сказал, чтобы я немедленно прямо с чертежами встретился с директорами заводов. Игоря очень рассмешил и в то же время очень озаботил рассказ о мальчишках, показавших, как проехать к нему. Я удивился: «Неужели, Борода, вы думаете, что название ЛИПАН кто-нибудь принимает за чистую монету?» Но он совершенно не проявил склонности шутить на эту тему. Он сказал: «Единственный путь защитить нашу страну — это наверстать упущенное время и незаметно для внешнего мира создать достаточного масштаба атомное производство. А если у нас об этом раззвонят, то США так ускорят работу, что нам уж их не догнать! Не удивляйтесь, Анатоль, это огромный риск!» По его чрезвычайно серьезному виду я понял, как волнует Игоря этот вопрос. Я никогда не видел его таким озабоченным. Скажу прямо, что меня волновала возможность создания бомбы у немцев. Он, оказывается, боялся США, союзника! Вскоре после этого разговора существенно возросли все режимные строгости по нашим работам. Только много позже, когда кончилась война с Германией и начала обрисовываться «холодная война», упали ненужные для капитуляции Японии бомбы на Хиросиму и Нагасаки, я понял всю важность тщательного засекречивания работ по атомной проблеме у нас.

Работа по термодиффузионному обогащению урана шла хорошо. Этот процесс требовал больших энергозатрат, правда, в виде низкопотенциального тепла. В Лесном в Ленинграде, у здания на Приютской улице, где находилась занимающаяся этой тематикой часть моей лаборатории, был поставлен



И. В. Курчатов у экспериментальной установки «Огра», созданной для исследований в области управляемого термоядерного синтеза. Москва, 2 февраля 1960 года (последний снимок И. В. Курчатова).

локомобиль. Это древнее устройство давало нам пар для экспериментальной обогатительной установки. Сама установка была уже второго поколения, на ней можно было установить, что мы и сделали, основные параметры полупроизводственной установки. Были налажены удобные методы измерения концентрации урана 235 (по активности урана 234), подобраны некорродирующие материалы и т. д. В 1945 году И. В. Курчатов поставил вопрос о переносе этих работ в Москву и существенном расширении их. Мне очень не хотелось уходить из ЛФТИ, тем более что я знал о работах по решению нашей задачи иным способом, которые велись с существенным успехом в других местах. На мой вопрос о смысле дублирования Игорь Васильевич сказал, что если потребуется небольшое обогащение для «котла», то может быть будет проще и, главное, существенно быстрее построить нашу систему.

Через некоторое время П. П. Кобеко и меня Борода вызвал в Москву (он жил в это время в здании ЛИПАНа, в теперешнем главном корпусе). Когда мы пришли, Игорь куда-то торопился и попросил подождать. Марине Дмитриевне он сказал: «Не давай им ничего, кроме чая». Вскоре вернувшись, Борода сообщил, что нам нужно к 10 утра быть в Главном управлении. Когда мы спросили, у кого нам нужно быть и зачем, он сказал: «Там все вам объяснят».

Утром мы явились по назначению, и нас провели к Б. Л. Ванникову, низенькому веселому и очень остроумному толстячку. Но под легкой внешней манерой сразу было видно человека умного и организованного, хорошо ориентирующегося в технической стороне дела. Он поговорил с нами на разные темы, потом послушал короткие сооб-

щения о наших работах. По моей работе он тщательно выспросил о разработках чертежей, о том, какой принят порядок их утверждения и проверки. Нужно сказать, что в этом деле у нас никакого порядка не существовало — все делали по эскизам, никакой формальной документации не было. Ванников сказал, что над техническим процессом так работать нельзя, что он вообще не понимает физиков — они не придают значения чертежам. Тут же рассказал несколько забавных, остроумных «случаев из жизни» и распрощался с нами. Мы так и не поняли, что к чему, и поехали к Бороде. Он нас расспросил, у кого мы были, хохотал, когда мы красочно описали ему разговор с Ванниковым и сказали, что все это непонятно нам. Потом он при нас же позвонил Ванникову и в точности сказал ему, как мы восприняли разговор с ним, включая все рассказанные анекдоты, и сообщил, что мы не поняли смысла всей встречи. Так мы и уехали в Ленинград, не добившись от Бороды толку.

Война кончалась грандиозной Победой нашего народа. И каждый человек, в том числе и мы, думал о своем скромном вкладе в дело Победы. Всюду работали службы размагничивания, случаев подрыва защищенных кораблей не было. Нас по этим работам почти не призывали, хотя требовали, чтобы работы в институте продолжались. Но вот одна наша канонерская лодка «Амгунь» пришла в Таллин (или Ригу, точно не помню) и стала на якорь на рейде. Двое суток стояла она на месте, дизели все работали и питали систему размагничивания. Большинство команды было на берегу, оставалась только вахта. Матрос-электрик подошел к дежурному офицеру и попросил разрешить остановить дизель: изнашивается, мол, зря. Вахтенный начальник разрешил — и сразу сильнейший взрыв оторвал метров 15 кормы корабля. Оказывается, он все время стоял над миной, и она взорвалась при отключении размагничивающего устройства. К счастью, команда была на берегу и никто не пострадал. Однако это еще раз показало, что мин еще полно и рано успокаиваться. Эта служба существует и до сих пор, и, когда в 1958 году я ознакомился с результатами траления магнитных мин, то убедился, что еще есть они, и нельзя отказываться от размагничивания. За работу по защите кораблей во время войны мы были награждены орденами. Я получил орден Ленина; Курчатов — орден Красного Знамени; Кобеко, Валя Иоффе, Лазуркин и другие также получили ордена.

В 1945 году, впервые за войну, нам разрешили отпуска. Борода, когда я его как-то встретил, сказал, что пойдет в отпуск, когда сделает свое дело. Он практически не почувствовал облегчения с концом войны. Нагрузка его непрерывно росла, дело разворачивалось грандиозно, лабораторная стадия теперь сопровождалась крупными проектными работами, огромными и разнообразными заказами в промышленности. Уже стало ясно, что фашистская Германия потерпела неудачу в атомных разработках и что, несмотря на победу над Германией, в США работа продолжается также секретно. Во всяком случае, никаких, даже, по сути дела, несекретных методических публикаций не появлялось. В то же время стало известно, что в частях Германии, оккупированных западными странами, велся тщательный поиск каких-либо следов немецких разработок, была интернирована часть ученых и инженеров. На территории, освобожденные нашими войсками, командировали специалистов, в том числе физиков, и они ясно поняли, что фашистская Германия, хотя и стремилась создать атомное оружие, но пошла далеко не по оптимальному пути.

Борода постоянно отлучался из Москвы, к работам были привлечены новые организации — харьковский Физтех, вновь появившийся институт в Сухуми и другие. Новый институт создал Алиханов — теперь это Институт Теоретической и экспериментальной физики ИТЭФ. Между тем стало ясно, что задача в США уже решена, атомное оружие создано, в июле 1945 года было произведено его испытание. Сейчас можно прочесть в воспоминаниях Черчилля, что на Потсдамской конференции, по окончании войны с Германией, новый президент США Трумэн по договоренности с Черчиллем сказал Сталину, что в США создано сверхмощное атомное оружие. Черчилль должен был наблюдать за выражением лица Сталина при этом известии. Он написал — лицо Сталина совершенно не изменилось, по-видимому, он не понимал, о чем идет речь. Однако Сталин хорошо понимал, о чем идет речь, и напряженность работ у нас еще более возросла.

И вот тут-то и выяснилось, к чему был разговор с Ванниковым. Мою лабораторию перевели в Москву, я был назначен директором Института физпроблем, который привлекался к работам Бороды, и получил целый ряд новых поручений. Я не хотел уходить из Физтеха, но жаловаться было некуда: приказ был подписан Сталиным.

Примерно в середине 1946 года я перекочевал в Москву, коллектив института встретил меня хорошо — почти всех я знал еще по Физтеху. Осенью переехала в Москву моя семья, перебазировалась и лаборатория. Чтобы быстрее ввести нас в курс проблем, к которым мы теперь должны были приступить, Борода обязал теоретиков С. М. Фейнберга и В. С. Фурсова провести с нами большой цикл занятий по современной ядерной физике, со всеми непубликовавшимися данными и обоснованиями реакторных разработок. Борода заботился и о подготовке молодых специалистов — был организован Московский инженерно - физический институт; ряд факультетов Московского энергетического и других институтов привлекался к подготовке специалистов для новой, еще не созданной отрасли техники.

Мне приходилось очень трудно — работа в новых областях, участие в Научно-техническом совете в ЛИПАНе, где я вскоре стал заместителем Курчатова по реакторным делам, не по тем, которые уже шли, а по

дальнейшему этапу. Институт физпроблем начал проявлять себя в части конкретных разработок, сразу принятых к реализации. Предложено было приступить к проектированию энергетического высокотемпературного реактора с гелиевым охлаждением, предлагалось построить в институте экспериментальный реактор с петлями, где могли циркулировать различные теплоносители и могли отрабатываться элементы реакторов разных назначений. Однако все эти новые направления были отложены до решения «основной задачи». Концентрация сил продолжалась. В декабре 1946 года без всякого шума произошло долгожданное событие: И. В. Курчатов в ЛИПАНе собрал уран-графитовый реактор и осуществил цепную реакцию. Это был важнейший этап работы. В это время уже далеко были продвинуты работы по созданию промышленного реактора, выпускался чистый графит (от ЛИПАНа работы вели В. В. Гончаров и Н. Ф. Правдюк, а разрабатывала технологию и изготовляла графит электродиая промышленность Министерства цветной металлургии), выпускался в нужном виде и нужной кондиции уран и т. д. Шло строительство промышленного реактора. Но прямого доказательства, что он будет работать, не существовало. Теперь же цепная реакция получилась! А в середине 1948 года начал работать и промышленный реактор. Обогащенный уран не потребовался, и моя опытно-промышленная установка была закрыта. К этому времени другие работы по разделению изотопов урана проходили уже опытно-промышленную стадию — малые количества урана 235 были получены путем электромагнитного разделения, а по другому направлению шло создание завода. Все предпосылки создания ядерного оружия были реализованы!

Изучение свойств микроколичеств плутония и осколков деления, полученных на реакторе ЛИПАНа, дало возможность спроектировать радиохимический завод для выделения плутония — все эти грандиозные сооружения начинали работать одно за другим. Появились не микрограммы, а сотни грамм, а потом и килограммы плутония. Возникали все новые задачи: Игорь Васильевич поручил нашему коллективу создание серийных производственных реакторов, исходя из опыта первого, что с успехом было сделано. Я в конце концов понял требовательность Ванникова к чрезвычайной строгости, к порядку в чертежной документации, и это сильно помогало.

У нас было строгое разделение труда и областей информации — я оружием не занимался, и только изредка меня привлекали к отдельным вопросам. Но, естественно, имея прямое отношение к получению плутония, я примерно представлял себе, когда будет первое испытание атомного оружия. В конце 1945 года после испытания атомного оружия в Аламогардо в США была издана книга Смита «Атомная энергия для военных целей». В предисловии к этой книге руководитель атомной программы США генерал Гроувз написал: «Разумеется, в данное время этот отчет не может быть написан со всеми подробностями по соображениям военной безопасности».

Книга не содержала новых для нас материалов по науке и технике. Однако то, что было выяснено у нас в ходе исследований, как, например, возможность цепной реакции в уран-графитовой системе, охлаждаемой водой, или как сама осуществимость атомного взрыва, получило подтверждение в книге Смита. Книга эта была переведена и издана у нас, мы от знакомства с ней получили большое удовольствие. В США были опубликованы прогнозы «Когда Россия будет иметь атомную бомбу», где назывался 1954 год, а при особой удаче — 1952-й. Тем временем США организовывали вокруг нашей страны атомные авиационные базы, открыто публиковали схемы атомных нападений на нашу Родину, «холодная война» грозила перейти в горячую, атомную. Работа по оружию у нас опережала американские прогнозы, но американцы энергично наращивали свой арсенал и готовились к 1952—1954 годам иметь сотни единиц ядерного оружия. Работа у нас вступала в новую фазу. Борода исчезал надолго, я почти все время находился на заводах. Для этого периода, кстати, характерны и некие новые осложнения — множество «изобретателей», в том числе из ученых, постоянно пытались найти ошибки, писали «соображения» по этому поводу, и их было тем больше, чем ближе к концу задачи мы все подходили.

Как-то ночью, когда я был на заводе и работал с плутониевыми деталями, нагрянуло начальство. Первухин, человек пять генералов, директор завода (я в это время был научным руководителем). Они спросили, что я делаю. Я объяснил, и тогда они задали странный вопрос: «Почему вы думаете, что это плутоний?» Я сказал, что знаю всю технологию его получения и поэтому уверен, что это плутоний, ничего другого не может быть! «А почему вы уверены, что его не подменили на какую-нибудь железку?» Я поднес кусок к альфа-счетчику, и он сразу затрещал. «Смотрите,— сказал я,— он же альфа-активен!» «А может быть, его только помазали плутонием сверху — вот он и трещит»,— сказал кто-то. Я обозлился, взял этот кусок и протянул им: «Попробуйте, он же горячий!» Кто-то из них сказал, что нагреть железку недолго. Тогда я ответил, что пусть он сидит, смотрит до утра и проверит, останется ли плутоний горячим. А я пойду спать. Это их, по-видимому, убедило, и они ушли. Такого характера эпизоды были нередки. Иногда приходилось создавать специальные стенды или ставить показательные проверки чего-либо. Но вот у Бороды и тех, кто работал по оружию, все состоялось: 29 августа 1949 года прошло удачное испытание оружия, победа была полная. К этому времени уже и производство делящихся материалов было достаточно мощное. Хотя наш атомный взрыв был полной неожиданностью для Трумэна, он продолжал готовить войну.

Как-то Борода приехал в Институт физпроблем. Там мы ему напомнили, что он давал зарок не брить бороду, пока не сде-

лает бомбу. Мы поднесли ему громадную бритву, таз с мыльной пеной и веником и потребовали, чтобы он сбрил бороду. Он посмеялся, увез с собой бритву — она и теперь в его домашнем музее. А за розыгрыш он со мной рассчитался: когда я ехал на завод, дал мне пакет для директора с заданием передать во время обеда. Я так и сделал, но оказалось, что в пакет он положил парик для меня и требование, чтобы я его тут же надел. Что я и сделал.

Подвиг Курчатова и всех, кто решал задачу, ни на секунду не снизил их активности—теперь на очереди было совершенствование атомного оружия и разработка термоядерной бомбы. Развертывание работ по термоядерному оружию задало нам новые задачи. Но уже предварительные разработки были сделаны, можно было выбирать наиболее приемлемую технологию получения нужных компонентов. Требовалась тщательная теоретическая разработка идей конструкции, способа инициирования взрыва. В то же время особенно важным был вопрос о том, что наша территория досягаема для американской военщины, а территория США практически почти неуязвима — США почти ничем не рисковали при развязывании атомной войны против нас. Конечно, пострадала бы Европа, но тогда, как, впрочем, и сейчас, это не волновало пентагоновских генералов.

Труд и труд, без малейшей передышки, привел к тому, что меньше чем через три года под руководством Игоря Васильевича было произведено потрясшее весь мир испытание термоядерной бомбы. Оно опередило создание подобного оружия в США примерно на полгода. Когда Игорь Васильевич вернулся после этих испытаний в Москву, я поразился каким-то его совершенно непривычным видом. Я спросил, что с ним, и он ответил: «Анатолиус! Это было такое ужасное, чудовищное зрелище! Нельзя допустить, чтобы это оружие начали применять». Он глубоко переживал ужас, который охватил его, когда он осмыслил результат испытаний. Он стал рассуждать о запрете ядерного оружия, о мирном использовании атомной энергии. Началась подготовка к первой Женевской конференции, которая должна была бы уже в международном масштабе публично обсудить эти проблемы.

У нас к этому времени начались новые работы. Однажды, когда я с тяжелой раной ноги лежал в больнице, Борода заехал проведать меня и сказал: «Анатолиус! Помните, вы хотели разрабатывать подводную лодку с атомным двигателем? Теперь нам разрешили, выздоравливайте скорее, беритесь за это дело!» Я спросил, почему он поручает это дело мне, и получил в ответ: «Это дело сложное, а вы знаете массу каких-то никому не известных вещей. Здесь это пригодится».

С этого началось, а потом пошли и атомные ледоколы. В то же время уже завершалась работа по атомной электростанции, здесь основная идея принадлежала С. М. Фейнбергу и Н. А. Доллежалю. В 1954 году первая АЭС в Обнинске была сооружена и пущена под руководством И. В. Курчатова. Тогда многие энергетики смеялись над «игрушкой физиков», даже некоторые участники атомных разработок считали дело бесперспективным. Однако Игорь твердо верил в будущее атомной энергетики.

Начались разработки Ново-Воронежской атомной станции.

В начале 1956 года И. В. Курчатов в составе правительственной делегации СССР посетил Англию. До этого Игорю Васильевичу не приходилось бывать за рубежом. Поездка была очень напряженной. Курчатову пришлось выступать со сложнейшим докладом, он очень вымотался. Вскоре после возвращения, в мае 1956 года, у него сделался инсульт. Игорь долго и тяжело болел, но во время болезни постоянно пытался включаться в работу, а через четыре месяца, как он говорил, «с клюкой», уже работал в полную силу. Его увлекали Воронежская атомная, ледокол, лодки. Он успел съездить и ознакомиться с наземным прототипом морской установки. В Институте атомной энергии был создан реактор МР для решения материаловедческих вопросов энергетики, началось энергичное создание экспериментальных реакторов во многих регионах у нас и за рубежом.

Но наибольшим увлечением его в это время была многогранная и сложнейшая работа по получению регулируемой термоядерной реакции. Термояд, как он окрестил его, представлялся ему работой, которая обеспечит счастье человечества, создаст для людей неограниченную энергобазу. Эта напряженность не прошла даром — второй инсульт, опять перерыв в любимой работе.

Многие годы И. В. Курчатов контактировал с А. Н. Туполевым, а в какое-то время у него на горизонте появился С. П. Королев. Курчатов, Королев, Келдыш — три «К», как их называли, внесли решающий вклад в защиту нашей страны от угрозы атомной войны. Благодаря союзу ядерного оружия и ракетной техники всякое нападение на нашу страну грозило смертельным возмездием, потенциальные агрессоры поняли, что попытка воевать с нами обратится против них же самих. Игорь Васильевич был теперь спокоен за нашу страну.

В Институте атомной энергии работы шли полным ходом, начинались новые направления. Игорь Васильевич предложил сделать импульсный испытательный реактор и после обсуждения конструкции предложил назвать его «Доуд-3». «А что значит, Борода, это название?» — спросили мы. «Значит, то,— ответил Игорь,—что реактор нужно сделать до третьего удара» (инсульта).

Время шло, все труднее было нашему Бороде. Трудно было принимать иностранцев, трудно было следить за всей массой интересовавших его работ. Даже отпуск, первый за 16 лет, недолго им чувствовался. Прошла в работе неделя, и вот в воскресенье, 7 февраля, утром мне позвонил из Барвихи Ю. Б. Харитон. Он сказал только: «Приезжайте скорее, Игорь Васильевич умер!»

ТУНГУССКАЯ КОМЕТА?

С момента падения Тунгусского метеорита 30 июня 1908 года ученые продолжают выяснять, был ли это действительно метеорит или что-нибудь иное. В последнее время многие специалисты склонны считать, что не метеорит упал на Землю, а небольшая комета вторглась в земную атмосферу. Проведенный недавно изотопный анализ торфа с места падения подтверждает это предположение.

Сотрудники экспедиции Томского Государственного университета отобрали образцы торфа из болота в районе горы Острая в эпицентре лесного вывала. Они предположили, что в этом бессточном болоте мох во время «катастрофы» был осыпан выпавшим космическим веществом, и торф, образовавшийся из такого мха, должен законсервировать атомы этого космического вещества в составе органических молекул. Изотопный состав атомов углерода и водорода в образцах торфа исследовали в Москве во Всесоюзном научно-исследовательском институте минерального сырья.

Оказалось, что слои торфа, соответствующие моменту «катастрофы», отличаются от тех, что лежат выше или ниже, то есть от тех, которые образовались раньше или позже падения метеорита: тяжелого протона водорода — дейтерия — в них было меньше, чем в обычном земном веществе, а тяжелого изотопа углерода, наоборот, больше.

Предполагать, что эти изотопные сдвиги как-то связаны с вариациями климата или с высокой температурой и давлением, возникшими во время взрыва, нельзя, ибо такие воздействия должны были изменить изотопный состав водорода и углерода в одну сторону. А вот для комет такие изотопные аномалии как раз характерны. Поэтому проведенные исследования подтверждают, что источником космического вещества, выпавшего на Землю в июне 1908 года, была комета.

Е. М. КОЛЕСНИКОВ. Изотопные аномалии в водороде и углероде из торфа с места падения Тунгусского метеорита. «Доклады АН СССР», том 266, № 4, 1982.

ПИЩА И ДОЛГОЛЕТИЕ

В последнее время специалисты в области физиологии питания пришли к выводу, что снижение калорийности пищи приводит к увеличению продолжительности жизни. Находясь на специальной «урезанной» диете, подопытные животные живут почти в два раза дольше, чем животные контрольной группы.

Однако до сих пор ученые не могут прийти к единому мнению о том, какой должна быть и как долго должна длиться «голодная диета». У некоторых исследователей даже создалось впечатление, что эти факторы не имеют особого значения. Известны опыты, когда одинаковое удлинение жизни достигнуто как в случае прерывистого ограничения в пище (например, три раза в неделю), так и непрерывного, на протяжении всего эксперимента. Тем не менее все экспериментаторы сходятся на том, что продление жизни тем больше, чем раньше животное переведено на специальный рацион. Лучше всего, если это сделано вскоре после рождения и выдерживается на протяжении всей жизни.

В чем же именно ограничивается питание? Некоторые специалисты считают, что заметных результатов в удлинении жизни можно достичь при снижении калорийности пищи почти на 50 процентов, причем в первую очередь пища должна быть обеднена жирами и углеводами.

Интересные опыты были проведены с рационами дефицитными по белку и по отдельным аминокислотам. В частности, на диете, обедненной аминокислотой триптофаном, животные жили дольше, но у них наблюдалось отставание в росте, снижение массы всего тела и таких органов, как сердце, почки, гипофиз. С другой стороны, при ограниченном питании у животных выше двигательная активность, а температура тела на 1—2 градуса ниже, чем у контрольных животных.

Вопрос о том, каким образом ограниченная по калорийности пища участвует в процессах продления жизни, пока остается открытым, но ученые считают, что такая диета увеличивает долголетие организма за счет торможения процессов старения.

Ю. Г. ГРИГОРОВ, С. Г. КОЗЛОВСКАЯ. Современное состояние вопроса о влиянии некоторых алиментарных воздействий на длительность жизни экспериментальных животных. «Вопросы питания», № 5, 1982.

НОЧНЫЕ ДОРОГИ МУРАВЬЕВ

Рыжие лесные муравьи, выбрав один раз дорожки от гнезда к местам добычи пищи, пользуются ими подолгу. Если поперек такой муравьиной тропы установить контрольный пункт и подсчитывать движущихся муравьев-фуражиров, то число их будет довольно постоянным.

В поисках добычи муравьи выходят из гнезда не только днем, но и ночью. Известно, что днем рыжие лесные муравьи ориентируются с помощью зрения. А ночью? До сих пор ученые не могли однозначно ответить на этот вопрос. Заманчиво было предположить, что в темноте ведущую роль играет хеморецепция, то есть муравьи ориентируются по запахам, по химическим следам. Действительно, такой способ ориентации известен для муравьев многих других родов и видов.

Исследователи из Томского университета доказали, что рыжие лесные муравьи не только днем, но и ночью пользуются зрением. В контрольном пункте, на тропе в 8—10 метрах от гнезда, укладывали круг диаметром 1 метр, покрытый миллиметровкой. Муравьи быстро привыкали к диску и спокойно шли через него. После этого в ночное время круг поворачивали так, чтобы знакомая «протоптанная» тропа смещалась относительно ранее избранного направления. Оказалось, что такой «уход» тропы муравьев нисколько не озадачивал. Если даже круг поворачивали довольно быстро, насекомые, находившиеся на нем, корректировали направление своего движения и с пути не сбивались.

Это убедило, что рыжие лесные муравьи находят верное направление не по запаху. Тогда предположили, что они запоминают дорогу по тем предметам, которые видят. Может быть, это мелкие камушки или другие предметы, встречающиеся на их пути? Нет. Муравьи сохраняли верное направление и в том случае, когда такие мелкие дорожные ориентиры, расположенные на вращающемся диске, «уезжали» вместе с самим диском.

Дальнейшие опыты показали, что и ночью рыжим лесным муравьям служит зрение и смотрят они не только вперед, но и вверх. В темноте главными ориентирами муравьям-фуражирам служат отдаленные крупные предметы, например, темнеющие кроны деревьев на фоне более светлого неба. В том случае, когда на пути муравьев поставили непрозрачный цилиндр диаметром в полметра и высотой в метр, они полностью потеряли ориентир. Этот «стакан», конечно, имел внизу небольшие прорези — «ворота», чтобы муравьи свободно могли войти и выйти из него, но, попав под него, муравьи вели себя беспокойно, останавливались, двигались рывками, чистили усики, меняли направление, скапливались в одном месте — движение на тропе нарушалось. Когда же высоту экранирующего «стакана» уменьшали до 10 сантиметров, так что освобождалась необходимая зона обзора, движение насекомых на тропе полностью восстанавливалось.

Р. М. КАУЛЬ, К. А. КОПТЕВА. Ночная ориентация муравьев при движении на тропах. «Зоологический журнал», т. LXI, вып. 9, 1982.

МУЖЧИНЫ ГОВОРЯТ МЕДЛЕННЕЕ

Речь можно рассматривать как единство двух процессов в мозгу человека: один процесс формирует высказывание, подбор слов и связь между ними в соответствии с грамматическими правилами. Другой — так называемый психомоторный процесс — обеспечивает «выдачу» речевой продукции. Психомоторные процессы управляют либо движениями губ и языка при устной речи, либо движениями руки, когда речь передается в письменной форме.

Некоторые психологи и физиологи выделяют движения, связанные с речью, в особую группу, но существует и другое мнение: все движения человека, в том числе и моторика речи, подчиняются единым механизмам, и свойства их во многом совпадают. Недавно проведенный эксперимент подтвердил эту вторую точку зрения.

В группе испытуемых было 53 мужчины и 51 женщина, все они должны были выполнить следующие три задания: читать заданный текст, заполнить таблицу из 100 клеток одной и той же буквой «х» и определенное время работать на телеграфном ключе, просто нажимая и отпуская клавишу. Все предложенные задания каждый испытуемый выполнял сначала с максимально возможной скоростью, а потом так, как ему удобнее. Таким образом, исследователи могли сравнить временные показатели движений губ при устной речи, скорость движений при письме и скорость нажатия и отпускания телеграфного ключа, то есть движения, с речью никак не связанного.

Оказалось, что человек, который говорит быстрее других, и пишет быстрее, и ключ нажимает тоже быстрее. Выходит, что все три типа психомоторных функций тесно связаны. Интересно, что темп речи у мужчин оказался несколько ниже, а скорость нажимания телеграфного ключа выше, чем у женщин.

Е. ДАНИЛОВА. Индивидуальные характеристики темпа речи на родном языке. «Вопросы психологии», № 5, 1982.





ОТКРЫТИЕ ОТКЛАДЫВАЕТСЯ

Р. СВОРЕНЬ, специальный корреспондент журнала «Наука и жизнь».

Этот красивый образ — Расширяющийся Круг Знаний — был, конечно же, когда-то придуман вполне конкретным человеком, но потом — подобное часто случается с устными высказываниями в отличие от письменных — имя автора оторвали от текста и безвозвратно потеряли. Теперь это фольклор. И, как большинство фольклорных произведений, рассказ о Расширяющемся Круге Знаний существует в нескольких модификациях. В частности, в такой: Ученик спрашивает Учителя: «Почему наука все время что-то открывает, а непонятного становится все больше и больше?»; Учитель отвечает: «Представь себе, что мы находимся внутри окружности и эта, как учит геометрия, замкнутая плоская кривая есть граница, отделяющая Известное от Неизвестного; проще говоря, мы с тобой находимся на большом чертеже и видим границу между Знанием и Незнанием — все, что внутри окружности, уже исследовано и понято наукой, все, что за пределами круга, пока еще непонятно нам; наука делает свое дело, наш круг знаний становится все больше и больше, и при этом, естественно, растягивается окружность-граница — чем больше мы узнаем, тем больше неизвестного, непонятного нам открывается».

...Расширяющийся круг знаний — быстро растягивающийся фронт соприкосновения с огромным непонятным миром...

Это, конечно, не более чем образ, ни на что не претендующая иллюстрация и уж, во всяком случае, не диаграмма из науковедческих трудов — никому не придет в голову определять протяженность научного фронта по формуле $1_{нф} = 2\pi . R$ или научный прогресс по формуле $П_н = \pi(R^2_2 - R^2_1)$. Однако, что ни говори, приятно представить себе, как сравнительно небольшой, скажем, метровых размеров, Расширяющийся круг знаний античного философа сегодня превратился в гигантский тысячекилометровый кружище. И как маленькие, сантиметровые участочки граничной дуги — «Звездное небо», «Строение вещества», «Живой организм», «Электричество» и др.— стали огромными научными фронтами, которые и специалист не в состоянии охватить единым взором.

Взять, к примеру, магнетизм, все знания о котором в древности, как, впрочем, еще и двести лет назад, в основном сводились к знаменитому: «Одноименные магнитные полюсы отталкиваются, разноименные — притягиваются». Теперь же десяток толстых томов едва ли вместит наши знания о магнитных явлениях, несколько страниц заполнит один лишь список узаконенных терминов — «Магнитосфера», «Магнитная индукция», «Магнитный момент электрона», «Магнитная буря», «Парамагнетики», «Магнитотропизм», «Магнитный гистерезис», «Магнитная звезда», «Магнитное старение», «Магнитострикция», «Магнитная цепь», «Магнетон», «Маг-

нетрон», «Магнитное охлаждение», «Напряженность магнитного поля», «Магнитный домен», «Магнитопауза»... Пятьдесят лет назад в этом списке появился «Магнитный монополь», термин, который в последние месяцы замелькал на страницах почти всех научно-популярных журналов мира и которому в значительной мере посвящены эти заметки.

Не только словосочетание «электромагнитный» создает ощущение полного равенства двух важнейших сущностей нашего мира — электричества и магнетизма. Это равенство утверждают и фундаментальные физические процессы, знакомые еще по школьным опытам — двигаешь в магнитном поле проводник, и в нем появляется электрический ток, пропускаешь ток по проводнику, и вокруг него появляется магнитное поле. Наконец, еще одно свидетельство — электромагнитные волны. Этот самый массовый физический объект микро- и макромира (радиоволны, свет, рентгеновские и гамма-лучи) всегда на равных образован электрическими и магнитными полями, которые абсолютно честно перекачивают друг другу свою энергию, поочередно превращаются одно в другое.

И все же, если всмотреться, истинного равенства, полной симметрии нет — электричество как бы главнее, первичнее магнетизма. Мы пока не знаем, узаконена ли эта первичность в приказе об организации Вселенной, но ее приметы явно видны в доступной нам реальности. Вот некоторые из них:

важнейшую физическую сущность — электрический заряд, электрические свойства материи, мы встречаем на каждом шагу, электрический заряд есть у электронов, у протонов, у массы других частиц, он обязательно должен быть у кварков; магнитного заряда пока никто не наблюдал;

электрический заряд — первопричина всех электрических явлений, и он же первопричина всех явлений магнитных: магнитное поле появляется только при движении электрического заряда, остановите заряд — и магнитного поля нет, магнетизм исчезает;

электрические свойства, электрические заряды бывают двух сортов, их когда-то назвали «положительный» (+) и «отрицательный» (—), не имея, конечно, в виду, что один вид электричества лучше другого (подобно положительным и отрицательным героям пьесы); магнетизм тоже бывает двух сортов, им, видимо, еще со времен первых компасов дали название географическое — «северный» и «южный»; электрические «плюс» и «минус» совершенно независимы, на каждом шагу мы встречаем электрические монополи — свободные, ни с кем не связанные заряды только одного типа, как принято говорить, одной полярности; магнетизм же всегда предстает нам в диполях, в неразрывно связанных северной и южной областях; получить от движущегося электричества отдельно северный или отдельно южный магнетизм невозможно, а самостоятельный магнитный заряд, магнитный монополь, как уже говорилось, пока не обнаружен.

Правда, кое-кто считает, что заявление «Магнитный монополь не обнаружен» с недавнего времени, а конкретно с 14 февраля 1982 года, требует оговорки «...если не считать экспериментов Блеза Кабреры».

Как говорят теоретики, ввести магнитный монополь в классическую теорию, в классическую электродинамику не составляет никакого труда. «Ввести в теорию» — это значит допустить существование, согласовать с известными соотношениями и фактами и тем самым дать надежду экспериментаторам, искателям монополей. Правда, уже с начала нашего века одного признания классической электродинамики стало недостаточно — однополюсному магнитному заряду не находилось места в квантовой теории, и, значит, ему не было места в реальном мире. Лишь в 1931 году удалось ввести магнитный монополь в квантовую электродинамику и тем самым доказать, что теоретически он может существовать. Сделал это англичанин Поль Дирак, один из самых смелых теоретиков своего времени, мощнейший генератор «безумных идей» (это он, в частности, предсказал процесс аннигиляции пары частица-античастица и существование позитрона, то есть антиэлектрона; оба предсказания вскоре надежно подтвердились в эксперименте). Из своих теоретических построений Дирак определил и некоторые свойства гипотетического магнитного монополя: сама величина магнитного заряда обязательно кратна единичному электрическому заряду и конкретно в 137 раз больше его (минимальные заряды, минимальные порции электричества и магнетизма сопоставляются по силе их взаимодействия — находясь на одинаковых расстояниях, разноименные единичные магнитные заряды тянут друг друга в 137 раз сильнее, чем электрические).

В те времена появились и некоторые предположения касательно массы гипотетического монополя, считалось, что она равна 3 ГэВ, что примерно в 3 раза больше, чем масса протона (исходя из эквивалентности массы и энергии, их принято измерять в одних и тех же единицах — в единицах энергии электрон-вольтах, эВ, и производных 1кэВ = 1000 эВ, 1МэВ = 1000кэВ, 1 ГэВ = 1000 МэВ, 1 ТэВ = 1000 ГэВ и т. д.; масса протона, как и нейтрона, — около 1 ГэВ, масса электрона примерно в 2000 раз меньше, то есть около 0,0005 ГэВ = 500 кэВ).

Разрешение строгой теории на существование магнитного монополя получено, и теперь, так сказать, дело за малым — нужно найти монополь, поймать его.

Магнитный монополь, или, как его еще называют монополь Дирака, ищут уже пятьдесят лет. Его пытались найти в космических лучах, в метеоритах, в лунных породах, в продуктах ядерных реакций, получаемых на мощнейших ускорителях. Безрезультатно. Поэтому легко представить себе тот интерес, который вызвала опубликованная в марте 1982 года в журнале «Физикал ревью леттерс» (том 48, стр. 1378) статья, автор которой Блез Кабрера, аспирант профессора Фербенкса из Стенфордского университета (США), рассказал, как он в сравнительно простом эксперименте обнаружил

магнитный монополь. Вот краткий реферат статьи.

Кабрера поместил в сосуд с жидким гелием небольшую катушку (4 витка диаметром 5 см) из ниобиевой проволоки и таким образом превратил ее в сверхпроводник. Затем в катушку была введена порция энергии, и в ней начал циркулировать ток. А поскольку сопротивление проволоки равнялось нулю (сверхпроводник!), то ток в катушке протекал несколько месяцев без каких-либо существенных изменений. Но вот 14 февраля где-то между двумя и тремя часами дня по местному времени ток в ниобиевой сверхпроводящей катушке резко возрос (см. рис. 3 на 1-й стр. цветной вкладки). Экспериментатор объяснил это пролетом через катушку магнитного монополя — он традиционным способом — электромагнитная индукция при изменении магнитного потока — навел в катушке дополнительную ЭДС, что и привело к возрастанию тока.

Ток в катушке измерялся сверхчувствительным прибором SQUID со сверхпроводниковым датчиком, он улавливал очень малые изменения магнитного потока через катушку, например, возникающая при доливании жидкого гелия в охлаждающую систему. Кроме того, было отмечено 27 «случайных» всплесков магнитного потока более чем на 20%. Само «событие», интерпретируемое как пролет магнитного монополя, привело к увеличению магнитного потока через катушку в 8 раз. Пытаясь исключить появление такого эффекта из-за какого-либо нечаянного толчка аппаратуры, экспериментатор в порядке контроля сильно постукивал отверткой по дюаровому сосуду с катушкой. При этом наблюдалось изменение магнитного потока в 6 раз (предполагается, что из-за смещения витков), но он довольно быстро возвращался к исходному уровню. В то же время после «события» поток так и остался более сильным, как считает автор, именно потому, что пролетевший монополь ввел в катушку дополнительную порцию энергии. Кабрера оценил достоверность такого вывода на 95 процентов, оставив 5 процентов на возможные ошибки и запланировав на ближайшее время новую серию экспериментов.

Значительно выше оценивают возможность ошибки сторонние специалисты, и многие из них полагают, что с признанием открытия пока нужно подождать. Называют разные возможности появления ошибки, разбирать их здесь неуместно, но об одной умолчать нельзя.

Специалисты, работавшие со сверхпроводниковыми приборами, утверждают, что часто наблюдали скачки магнитного потока в установках, которые в принципе не могли бы зарегистрировать пролет монополя. Было найдено и экспериментально подтверждено вполне прозаическое объяснение таких скачков — при охлаждении деталей установки, например, стенок дюарова сосуда, на неоднородностях материала может «зацепиться» малая порция магнитного поля и возникнуть поддерживающий его кольцевой ток. При определенных условиях два таких тока противоположного направления могут встретиться и скомпенсировать друг друга, их магнитные поля исчезнут, и общий магнитный поток резко изменится. Простейший расчет показал, что если в установке Кабреры недалеко от катушки подобным образом аннигилируют две самые малые порции (два кванта) «зацепившегося» магнитного поля, то эффект будет именно таким, как при зафиксированном «событии».

Немало размышлений вызывают выводы Кабреры, если сопоставить их с данными, полученными в других экспериментах по поиску магнитного монополя. Серия таких экспериментов была проведена на Баксанской астрофизической обсерватории Института ядерных исследований АН СССР, и мы попросим рассказать о них члена-корреспондента Академии наук Александра Евгеньевича Чудакова.

— Известно, что Баксанскую обсерваторию обычно называют нейтринной, мы в свое время рассказывали о ней читателям журнала (см. «Наука и жизнь» № 10, 1976 г.), теперь оказывается, что там ведется поиск магнитных монополей...

— Обсерватория действительно в основном предназначена для астрофизических исследований, связанных с регистрацией нейтрино, но ее большой сцинтилляционный телескоп, введенный в строй несколько лет назад, допускает значительно более широкий ассортимент экспериментов. В том числе и регистрацию монополей, если бы они были. Эта последняя работа занимает немного места в наших планах, но тем не менее она ведется и имеются определенные результаты.

— Если можно, сначала несколько слов о самом инструменте, о сцинтилляционном телескопе. И о том, как именно он может зарегистрировать магнитный монополь...

— Инструмент размещен в четырехэтажном «здании», оно находится в конце пятисотметрового туннеля в горе, над ним примерно трехсотметровая толща грунта, защищающая от помех — от тех космических частиц, которые вызвали бы ложные «события». Основной регистрирующий элемент — сцинтилляционный детектор. Это резервуар размером 70×70×30 см, наполненный жидкостью, похожей на керосин. В жидкость «смотрит» фотоэлектрический прибор, и, когда сквозь нее пролетает заряженная частица, возникает сцинтилляция, световая вспышка, и в вычислительную систему поступает электрический сигнал. В установке 3200 таких детекторов, по 400 на каждом из четырех этажей, и остальные на стенах. Зафиксировав последовательность вспышек в разных детекторах, вычислительная машина определяет, откуда и с какой скоростью прилетела частица. Так регистрируются, например, мюоны, родившиеся при попадании в атомное ядро. Точно так же был бы зарегистрирован магнитный монополь,— пролетая сквозь жидкость и действуя своим магнитным полем на электронные оболочки, он тоже должен возбуждать или ионизировать атомы, создавать световую вспышку.

Идея эксперимента основана на предположении, что скорость монополей сущест-

венно меньше скорости света c — именно этого и следует ожидать для предсказываемого современной теорией сверхтяжелого монополя. Конкретно характерная скорость такого монополя, ускоренного магнитным полем Галактики, должна быть 10^8—10^9 см/сек, то есть 0,01—0,1 c. Измерение скорости пролета такой частицы через телескоп позволило бы недвусмысленно идентифицировать столь удивительный объект, который при сравнительно малой скорости не поглощается в веществе (теоретически монополи, о которых идет речь, должны легко пронизывать не только земной шар, но и Солнце).

— Сколько времени велись работы по поиску монополя? И как вы оцениваете их результат?

— Работы велись прошлой зимой несколькими сеансами общей продолжительностью около 2000 часов...

— То есть суммарно три месяца непрерывных наблюдений?

— Примерно... Хочу напомнить, что в баксанском нейтринном телескопе общая поверхность детекторов, встречающая поток частиц,— около 200 квадратных метров, ничего похожего нет в других установках. Нетрудно подсчитать, что баксанский эксперимент эквивалентен наблюдениям в течение 20 000 лет (!) с небольшим детектором, размером в несколько сантиметров.

— И каков же улов в вашу огромную сеть?..

— За все время работы не было ни одного «события», которое интерпретировалось бы как пролет магнитного монополя.

— Значит, их просто нет?

— Делать такой вывод ни в коем случае нельзя. Мы лишь установили порог — оценили, что вероятность встретить монополь не более такой-то величины, что монополей не больше, чем столько-то.

— А сколько конкретно?

— Интенсивность потока монополей через поверхность в один квадратный сантиметр не более чем 10^{-14} штук в секунду в телесном угле в один стерадиан, то есть 10^{-14} см$^{-2}$. сек$^{-1}$. стер$^{-1}$ или в других единицах (10^{-5}м$^{-2}$. мес$^{-1}$. стер$^{-1}$).

Этот поток достаточно мал с точки зрения возможностей эксперимента, но если бы такой поток монополей равномерно пронизывал Вселенную, то их суммарная масса была бы соизмерима с массой всего остального вещества Вселенной.

— По-вашему получается, что монополей в лучшем случае в 100 000 раз меньше, чем следует из эксперимента Кабреры? Как можно объяснить это огромное расхождение?

— Оставим пока в стороне достоверность результатов в эксперименте со сверхпроводниковым датчиком и отметим, что одного даже очень надежного «события» мало, чтобы оценить вероятность существования монополей. Одно «событие» — это, может быть, был просто редчайший случай и следующего пришлось бы ждать сотни лет... Еще одно важное обстоятельство — баксанский инструмент может обнаружить лишь достаточно быстрый монополь, его скорость должна быть не менее чем 0,01 от скорости света, не менее 0,01 c. Более медленные частицы не создадут вспышку в сцинтилляционном детекторе. При желании можно предположить, что быстрых монополей очень мало, а медленных очень много, но мы их не замечаем...

— А можно ли будет на баксанской установке регистрировать медленные монополи?

— Только в том случае, если в природе действительно реализуется эффект Рубакова.

Автор эффекта, о котором идет речь, кандидат физико-математических наук В. А. Рубаков также работает в Институте ядерных исследований и, воспользовавшись этим, мы сразу же, не выходя из институтского здания, берем у него короткое интервью.

— В чем, Валерий Алексеевич, сущность обнаруженного эффекта?

— Боюсь, что слово «обнаруженный» в данном случае не самое удачное — ведь речь идет не об эксперименте, а о теоретических исследованиях, о выявлении некоторой теоретической возможности. Существо ее можно определить так: магнитный монополь катализирует распад протона.

— Сильно?

— Очень сильно. Двигаясь, например, в воде, монополь на каждом сантиметре пути мгновенно разваливает один протон. Без монополя этого события пришлось бы ждать в среднем 10^{31} лет, что в 10^{21} раз больше возраста нашей Вселенной.

— Как отнеслись коллеги к этому вашему выводу?

— Работа опубликована в отечественных и зарубежных научных журналах, она как будто не встречает возражений. Более того, с полученными результатами хорошо согласуются работы других теоретиков, в частности, американцев....

— Как распадается протон под действием монополя? На какие частицы?

— Здесь нет никакой специфики — протон должен распадаться по традиционным схемам, давно предложенным теорией. Например, на электрон и пи-мезон, который затем порождает несколько очень энергичных фотонов (см. рис. 3 на цветной вкладке). Во всяком случае, зарегистрировать распад протона можно, и это, видимо, есть способ регистрации магнитных монополей, в том числе очень медленных. Важно, что при распаде почти вся масса протона, почти весь его ГэВ превращается в энергию. Энергии, кстати, из одного протона выделяется во 100—300 раз больше, чем в единичном акте слияния водородных ядер при термоядерном синтезе. Уже можно услышать явно спекулятивные идеи добывания энергии с помощью магнитных монополей, катализирующих распад протона...

— Но если монополи так сильно влияют на энергетику, то об их существовании можно, наверное, узнать из астрофизики... Например, по яркости звезд...

— Монополей может оказаться слишком мало, чтобы они заметно влияли на энергетику астрофизических объектов. Если, нап-

ример, приият оцеику баксанских экспериментов, то в десятикилометровой толще земиой атмосферы ие может быть более десятка магнитных монополей... А если даже приилять оцеику Кабреры, то не более 100 миллиоиов. Это тоже фаитастически малое количество для всей атмосферы...

— Каким вы представляете себе магнитиый монополь, который катализирует распад протоиа?

— Я пользовался моделью Полякова — т'Хофта...

Сейчас, иаконец, иастал момент сообщить, что магнитиый монополь, то есть частица с едииичиым магиитиым зарядом, в наши дии представляется иесколько ииой, чем во времеиа Дирака. Сейчас ни одиа иаучная публнкация о моиополях не обходится без ссылок на работы советского теоретика А. М. Полякова н голлаидского Герарда т'Хофта, которые иесколько лет иазад иезависимо и практически одиовремеиио нарисовалн чрезвычайно похожие, чтобы ие сказать одинаковые, портреты моиополя — похожие н по возможиой структуре, и по пронсхождению, и по осиовиым параметрам. Одии из этих параметров человека иеподготовлеиного просто ошеломляет — оказывается, что магнитиый моиополь должеи нметь массу около 10^{16} Гэв, то есть он должен быть в десять миллиоиов миллиардов раз тяжелее протоиа, одиой из самых тяжелых ядерных частиц. Для нллюстрации такого соотиошеиия трудио подобрать иаглядиую аналогию, ио все же попробуем — еслн представить себе протои песчиикой, то масса моиополя должна быть представлеиа миллиоиом огромиых океаискнх супертаикеров. О том, как появилась в теории подобиая частица, попросим рассказать одиого из ее авторов — сотрудника Института теоретнческой физики нмени Л. Д. Ландау АН СССР доктора физико-математнческих иаук А. М. Полякова.

— Позвольте, Александр Марковнч, начать с вопроса, так сказать, личного свойства: что привлекло к магиитному монополю, что побудило разрабатывать его теорию?..

— Специально монополем я не занимался, моиополь — лишь небольшой фрагмент в сложиой проблеме, иад которой сейчас особо активио работают теоретикн...

— В какой нменно?

— Это проблема объедниеиия всех известных физических взаимодействий, доказательство их едииой природы.

— Но какое отиошение к этому имеет магиитиый моиополь?

— Дело в том, что уже в теории едииого электрослабого взаимодействия (электромагиитное плюс слабое) наличие магнитного моиополя весьма желательио, а при великом объединении (едииство электромагнитного, слабого и сильиого взаимодействий) магиитный монополь просто необходим — он обязательно должен существовать, если все взаимодействия имеют едииую основу.

— Для чего же он нужен?

— Чтобы ответить, придется напомиить о так называемых калибровочиых векториых полях. Это одии из трех фуидамеитальиых, осиовных видов физической реальности, присутствующих в современной физике; два других — несводимые пока одиа к другой две группы частиц: кварки и лептоны. В разиых физических теориях число калибровочных полей различио, мииимальио их бывает 24, максимально — иесколько десятков. Так вот — магнитный монополь появляется в теории как иекая устойчивая комбинация всех калибровочиых полей, своего рода нераспутываемый клубок из иих.

— В популяриой литературе о калибровочиых полях упомииают крайие редко... Что они собой представляют? И для чего иужиы, что делают?

— На разговориом языке описать эти физические объекты довольио трудио, их свойства и поведеиие описывает сложиая математика. Калибровочные поля есть иекие порождеиия вакуума, обеспечивающне взаимодействие между частицамн. Миогие из этих полей уже давно представлены широкой публике, ио под другими иазваниями. Так, одио из калибровочных полей — это есть безмассовая частица, хорошо известная в физике под иазваиием фотои. Этот вид калибровочиого поля — фотон — обеспечивает, как известно, электромагнитиое взаимодействие. Все остальиые поля, так сказать, по роду деятельности тоже фотоны, переносчики взаимодействий, но с иными коикретиыми «профессиями» и совсем с другими свойствами. Три типа калибровочных полей — это так называемые промежуточные векториые бозоиы W^+ W^- и Z^0 — переиосчики слабого взаимодействия, два из них (W^+ и W^-) имеют электрический заряд, один (Z^0) — нейтральный; у всех трех большая масса — примерио 90, 90 и 70 ГэВ, то есть почти в сто раз больше массы протоиа. Эти переиосчики слабого взаимодействия настолько укрепились в теории, что их открытие, которое может состояться в самое ближайшее время, ожидается как нечто твердо запланированиое, непремеииое. Накоиец, восемь калибровочиых полей — это глюоны, они обеспечивают сильиое взаимодействие и, в частиости, связывают кварки в элемеитарных частицах. У глюоиов, как и у фотоиа, иет массы покоя и электрического заряда, но есть некое иовое качество, названное цветом, и сильные взаимодействия связаны нмеиио с ним.

— Фотон, три промежуточных векторных бозона, восемь глюонов — итого двеиадцать калибровочных векториых полей. А вы сказали, что их мииимально бывает 24... Какую же роль отводят теоретики остальным двенадцати?

— Это образоваиия с огромной по ныиешним представлеииям массой, и они, в частности, ответствеины за некий новый класс взаимодействий, который приводит к распаду протона, к процессу пока, видимо, не наблюдавшемуся.

— Значит, кроме известных нам видов взаимодействий — гравитационных, электромагнитиых, слабых и сильиых — есть еще какие-то виды, пока иеизвестные?

— Это вопрос скорее термниологический. Теория исходит из того, что при высоких

энергиях или, что то же самое, на малых расстояниях (согласно принципу неопределенности они взаимосвязаны), есть только один вид взаимодействий, и калибровочные векторные поля неразличимы. А с уменьшением энергии, с ростом расстояния у них появляются, так сказать, индивидуальные особенности, которые приводят к разным видам взаимодействий. В том числе и к процессам, из-за которых распадается протон.

— А как количественно оцениваются условия великого объединения?

— Энергия (масса) 10^{16} ГэВ, ей соответствуют расстояния порядка 10^{-31} см. Подобные условия еще далеко недоступны физическому эксперименту, но это совсем не значит, что нет способов проверки теоретических моделей великого объединения. Во-первых, фрагменты этих моделей согласуются с известными экспериментальными фактами. Во-вторых, планируются и уже проводятся специальные эксперименты, такие, скажем, как вполне реалистичные попытки обнаружить распад протона, поиск магнитного монополя, промежуточных бозонов.

— Вы сказали, что магнитный монополь, а значит, видимо, и его магнитный заряд, образуется в результате «переплетения» нескольких калибровочных полей. Согласуется ли это с электродинамикой, с образованием магнитного поля при движении электрического заряда?

— Согласуется...

— А откуда берется у монополя столь большая масса? Насколько можно верить предсказанной теоретиками величине? И как вообще может появиться масса у объекта, который образован суммой безмассовых полей, суммой своего рода фотонов?

— Сначала скажу о количестве. В теориях великого объединения исходной является масса 10^{16} ГэВ, поэтому приходится думать не о том, почему у тех или иных частиц массы получаются большие, а почему они оказываются маленькими, далеко уходят от массы 10^{16}. Что же касается конкретно массы магнитного монополя, то она вычислена исходя из предположения, что масса W- и Z-бозонов составляет 90 и 70 ГэВ. Думается, что вскоре эксперимент подтвердит эти предположения, а значит, и правильность подсчета массы монополя. Теперь о качественной стороне дела, о его существе. В современной физике многое видится совсем не так, как несколько десятилетий назад, и прежде всего это относится к представлениям о вакууме. Для нынешних теорий, например, вполне естественно представление о том, что масса появляется в результате спонтанной перестройки вакуума, что исходная масса всех частиц равна нулю и только процессы в вакууме меняют эту ситуацию. Уже привычны жаргонные выражения «пена в вакууме», «ручки», «клубки полей». За ними стоят сложнейшие математические образы и видится интересная новая физика. Большая работа ведется с топологией, со свойствами пространства, из которых, как об этом мечтал Эйнштейн, может быть, удастся ввести все основные характеристики материи.

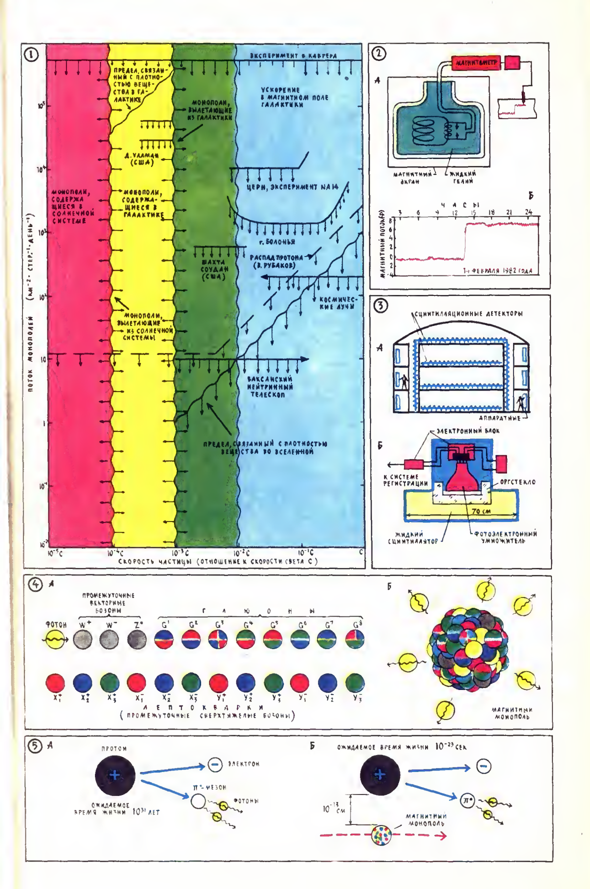
— А что, если ваши математические конструкции существуют сами по себе и не описывают какую-либо физическую реальность? Что, если ничего этого нет — нет массы, порождаемой всплесками вакуума, нет калибровочных полей, не существуют их переплетения в форме магнитного монополя?

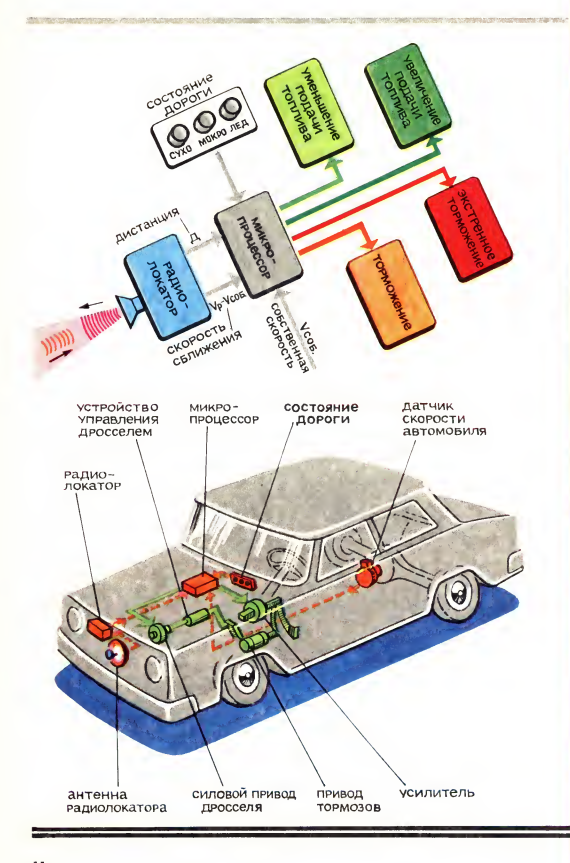
— Что касается конкретно монополя, то пока есть реальная надежда его обнаружить, для этого еще достаточно экспериментальных резервов. Правда, по предварительным данным, монополей может оказаться существенно меньше, чем предполагают, и поэтому придется внести серьезные поправки в наши представления о космологии, в частности пересмотреть популярные сейчас сценарии начальных стадий развития Вселенной. Вообще же многие современные безумные теории прекрасно согласуются с экспериментальными фактами и поэтому весьма убедительны. Но для меня это даже второй по важности аргумент. Первый — изумительная красота нынешних теоретических конструкций. Красота, которая убедительна сама по себе и которая открывает стройность и порядок в хаосе, открывает гармонию огромного сложного мира.

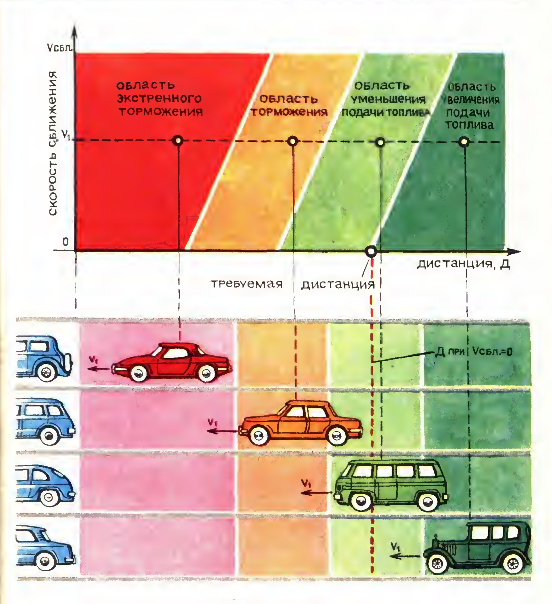
Когда этот номер журнала уже готовился к печати, пришло два сообщения, имеющих прямое отношение к теме нашего рассказа. Первое — из Стенфорда: Кабрера начал эксперименты на новой установке, в которой площадь сверхпроводящей катушки (а значит, и вероятность «поймать» монополь) примерно в 40 раз выше, чем было. За первые два месяца наблюдений ни одного «события» не зафиксировано.

Второе сообщение из ЦЕРНа — из Европейского центра ядерных исследований, где начался много лет готовившийся эксперимент по поиску *W*- и *Z*-бозонов (см. «Наука и жизнь» № 10, 1982 г.). Обработка первых результатов, видимо, подтверждает существование этих частиц, а значит, и справедливость теории единого электрослабого взаимодействия. Попутно укрепились позиции сверхтяжелого монополя, для которого в этой теории есть удобное место.

Одно из наиболее важных научных свершений века — открытие единой природы электромагнитного и слабого взаимодействия, как в свое время объединение электричества и магнетизма, в чем-то сильно упростило физическую картину, сделало ее более красивой, симметричной. Но за этим упрощением открываются для физиков новые чрезвычайной сложности задачи, новые проблемы и неясности. Так что пока еще, пожалуй, справедлив ставший фольклором образ — расширяющийся круг знаний и растягивающаяся при этом граница соприкосновения с неизвестным. И, видимо, не утратил за три столетия своей достоверности другой прекрасный образ, автор которого на сей раз известен — Исаак Ньютон: «Не знаю, каким я могу казаться миру, но самому себе я представляюсь ребенком, который играет на берегу и развлекается тем, что иногда отыскивает красивую раковину или камешек, более яркий, чем обычно, в то время как великий океан истины неисследованной расстилается передо мной».


1
ЭКСПЕРИМЕНТ В КАБРЕРА
ПРЕДЕЛ, СВЯЗАННЫЙ С ПЛОТНОСТЬЮ ВЕЩЕСТВА В ГАЛАКТИКЕ
УСКОРЕНИЕ В МАГНИТНОМ ПОЛЕ ГАЛАКТИКИ
МОНОПОЛИ, ВЫЛЕТАЮЩИЕ ИЗ ГАЛАКТИКИ
Д. УЛЛМАН (США)
ЦЕРН, ЭКСПЕРИМЕНТ NA14
МОНОПОЛИ, СОДЕРЖАЩИЕСЯ В СОЛНЕЧНОЙ СИСТЕМЕ
МОНОПОЛИ, СОДЕРЖАЩИЕСЯ В ГАЛАКТИКЕ
г. БОЛОНЬЯ
ШАХТА СОУДАН (США)
РАСПАД ПРОТОНА (В. РУБАКОВ)
КОСМИЧЕСКИЕ ЛУЧИ
МОНОПОЛИ, ВЫЛЕТАЮЩИЕ ИЗ СОЛНЕЧНОЙ СИСТЕМЫ
БАКСАНСКИЙ НЕЙТРИННЫЙ ТЕЛЕСКОП
ПРЕДЕЛ, СВЯЗАННЫЙ С ПЛОТНОСТЬЮ ВЕЩЕСТВА ВО ВСЕЛЕННОЙ
ПОТОК МОНОПОЛЕЙ $(КМ^{-2} \cdot СТЕР^{-1} \cdot ДЕНЬ^{-1})$
10^5 10^4 10^3 10^2 10 1 10^{-1} 10^{-2}
10^{-5}C 10^{-4}C 10^{-3}C 10^{-2}C 10^{-1}C C
СКОРОСТЬ ЧАСТИЦЫ (ОТНОШЕНИЕ К СКОРОСТИ СВЕТА С)
2
А
МАГНИТОМЕТР
МАГНИТНЫЙ ЭКРАН
ЖИДКИЙ ГЕЛИЙ
Б
ЧАСЫ
3 6 9 12 15 18 21 24
МАГНИТНЫЙ ПОТОК
14 ФЕВРАЛЯ 1982 ГОДА
3
СЦИНТИЛЛЯЦИОННЫЕ ДЕТЕКТОРЫ
А
АППАРАТНЫЕ
Б
ЭЛЕКТРОННЫЙ БЛОК
К СИСТЕМЕ РЕГИСТРАЦИИ
ОРГСТЕКЛО
70 СМ
ЖИДКИЙ СЦИНТИЛЛЯТОР
ФОТОЭЛЕКТРОННЫЙ УМНОЖИТЕЛЬ
4 А
ПРОМЕЖУТОЧНЫЕ ВЕКТОРНЫЕ БОЗОНЫ
ГЛЮОНЫ
ФОТОН
W^+ W^- Z^0
G^1 G^2 G^3 G^4 G^5 G^6 G^7 G^8
X_1^+ X_2^+ X_3^+ X_1^- X_2^- X_3^- Y_1^+ Y_2^+ Y_3^+ Y_1^- Y_2^- Y_3^-
ЛЕПТОКВАРКИ
(ПРОМЕЖУТОЧНЫЕ СВЕРХТЯЖЕЛЫЕ БОЗОНЫ)
Б
МАГНИТНЫЙ МОНОПОЛЬ
5 А
ПРОТОН
ЭЛЕКТРОН
π^0-МЕЗОН
ФОТОНЫ
ОЖИДАЕМОЕ ВРЕМЯ ЖИЗНИ 10^{31} ЛЕТ
Б
ОЖИДАЕМОЕ ВРЕМЯ ЖИЗНИ 10^{-23} СЕК
10^{-13} СМ
МАГНИТНЫЙ МОНОПОЛЬ


состояние дороги
сухо
мокро
лед
уменьшение подачи топлива
увеличение подачи топлива
дистанция
Д
микро-процессор
радио-локатор
экстренное торможение
торможение
$V_р$-$V_{соб}$
скорость сближения
$V_{соб.}$
собственная скорость
устройство управления дросселем
микро-процессор
состояние дороги
датчик скорости автомобиля
радио-локатор
антенна радиолокатора
силовой привод дросселя
привод тормозов
усилитель

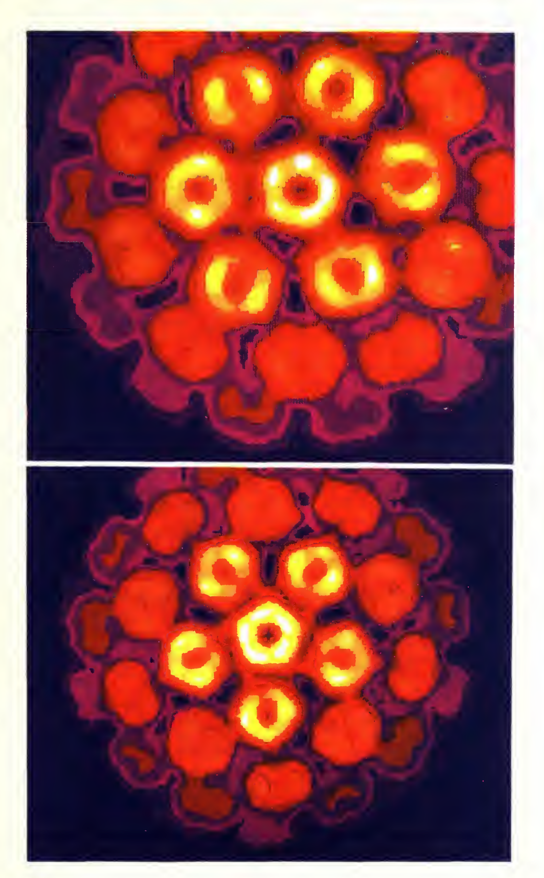


В зависимости от скорости сближения автомобилей и дистанции между ними (области на диаграмме) управляющие сигналы обеспечивают переход на движение с требуемой дистанцией при нулевой скорости сближения.

РАДИОЛОКАТОР УПРАВЛЯЕТ АВТОМОБИЛЕМ

(См. статью на стр. 36)

Микропроцессор бортовой радиолокационной системы автоматического поддержания дистанции по данным о расстоянии до объекта, скорости сближения с ним, собственной скорости автомобиля и состояния дороги вырабатывает управляющие сигналы, которые воздействуют на силовой привод тормозов и привод механизма подачи топлива, например, на привод дроссельной заслонкой.



420 или 360?

Среди физиков бытует афоризм: «Красивая теория не обязательно верна, но некрасивая неверна обязательно». В вирусологии сейчас одна красивая теория, похоже, должна смениться некрасивой, но, судя по всему, верной по крайней мере для одного вида вирусов.

Белковая оболочка вируса, в которой заключена его нуклеиновая кислота, имеет у многих вирусов форму замкнутой капсулы. Когда вирус внедряется в клетку, оболочка распадается, освободившаяся нуклеиновая кислота, в которой содержится вся информация о строении вируса, заставляет клетку собирать огромное множество его копий.

На протяжении многих лет вирусологов занимает вопрос о том, как сочетаются в оболочке вируса прочность и способность легко и быстро разбираться и собираться в нужный момент. Уже более четверти века назад было высказано предположение, что оболочка состоит из большого количества одинаковых белковых деталей. Тогда в вирусной нуклеиновой кислоте достаточно иметь информацию об устройстве одной такой детали или самое большее 2—3 их типов. Когда будет произведено достаточное их количество, они сами сложатся в единственно возможную объемную фигуру, замкнутый симметричный многогранник, построенный как минимум из 60 одинаковых единиц. Подобные многогранные вирусы можно видеть с помощью электронного микроскопа. Прикидывая, из каких блоков могут быть сложены такие фигуры, вирусологи лет двадцать назад предположили, что в их построении участвует один тип белковых молекул с треугольными очертаниями, и этот один тип может принимать две слегка различные конфигурации. При одинаковом строении эти чуть различающиеся по форме треугольники могут быть собраны в фигуры двух типов — пятиугольники и шестиугольники. Пятиугольник состоит, естественно, из пяти треугольников одного типа, а шестиугольник — из шести другого типа. Всего должно быть 420 треугольников. 360 из них собраны в группы по 6 и дают 60 шестиугольников, а остальные, слегка отличающиеся, собраны по 5 в 12 пятиугольников. Каждый пятиугольник окружен пятью соседями, каждый шестиугольник — шестью (см. рис. на стр. 34). Эти пяти- и шестиугольники образуют симметричную замкнутую оболочку, чуть похожую на футбольный мяч.

Эта теория быстро получила признание. Правда, электронный микроскоп не позволял (и сейчас не позволяет) рассмотреть как следует эти многоугольники, не говоря уже о мелких белковых треугольниках. Но ученые находили эту теорию простой, логичной и, наконец, красивой. Увлеченные ею, они не обратили внимания на полученные косвенным путем данные о том, что в оболочке некоторых вирусов содержится не 420, а лишь 360 треугольников.

И вот в самое последнее время метод рентгеноструктурного анализа, примененный к изучению вируса полиомы, привел к неожиданным выводам. Рентгеноструктурный анализ, хотя он исключительно трудоемок и его данные трудно интерпретировать, позволяет разглядеть более детальные подробности, чем электронная микроскопия. Изучавшийся этим методом вирус полиомы вызывает у некоторых подопытных животных опухоли в различных органах.

Оказалось, что, хотя в оболочке вируса полиомы действительно 72 многоугольника, это не пяти- и шестиугольники, а только пятиугольники! Следовательно, треугольников в ней лишь 360, а не 420, как полагается по элегантной геометрической теории. И треугольники эти не двух, а одного типа, то есть все совершенно одинаковые. Вдобавок, как выяснилось, некоторые из пятиугольников имеют не пять, а шесть соседей. То есть получается нечто противоположное устоявшейся теории: та утверждала, что есть белковые треугольники двух типов, а блоки, собранные из них, соединены одним и тем же способом — один к одному. На деле выходит наоборот: имеется лишь один тип треугольников, зато их блоки могут скрепляться с соседями двумя способами — пять на пять и шесть на пять.

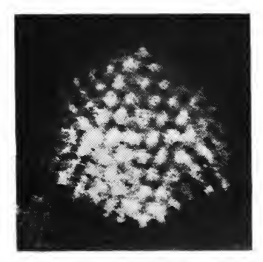
И вообще не совсем понятно, как удается из одних пятиугольников составить нечто симметричное. Возможный вариант: фигуры эти, сложенные из белковых молекул, не совсем жесткие и могут слегка изменять свою форму, подлаживаясь друг к другу так, чтобы вышла замкнутая оболочка. Меняет ведь свою форму во время работы, например, молекула гемоглобина!

Так или иначе, говорить о геометрической простоте, строгости и элегантности вируса полиомы, видимо, уже не приходится. Для остальных вирусных многогран-

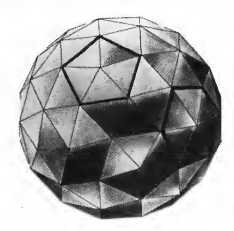
◀ **Рентгеноструктурный анализ, которому подвергли вирус полиомы, не дает наглядных картин. На фотопластинке получаются невыразительные группы пятен — отражений рентгеновских лучей от исследуемой микроструктуры. И только анализируя их с помощью ЭВМ, можно восстановить общий вид изучаемого объекта.**

Здесь показаны два таких изображения, синтезированные по данным рентгеноструктурного анализа вируса полиомы. Для большей наглядности компьютер отобразил места с разной степенью отклонения рентгеновских лучей разными цветами. Хорошо видно, что в белковой оболочке вируса есть места, где пятиугольный строительный блок аккуратно окружен пятью другими блоками (вверху), как полагается по общепринятой теории. Но некоторые пятиугольники окружены шестью соседями (внизу). Стройная теория рушится.

ников геометрическая теория остается иескомпрометированиой. Может быть, лишь времеиио?



Электрониая миирофотография адеиовируса, вызывающего простуду. Видна многоугольность оболочин, но детали строеиия неразличимы. Внизу — прнмерно таи, по прииятым до сих пор представлениям, должна быть построена оболочиа подобиых вирусов.



Обсидиаиовые скальпели.



ОРУДИЯ КАМЕННОГО ВЕКА В СОВРЕМЕННОЙ ХИРУРГИИ

Обсидиан (вулкаиическое стекло) высоко ценился первобытиым человеком как лучший материал для изготовлеиия камеиных ножей, серпов, скребков, топоров. Археологи зиают примету стоянки древиего человека: если в местиости, далекой от вулканов, встречены в земле осколки обсидиана — здесь стоит копать, здесь была мастерская. Этот мииерал, природиое стекло, вплоть до появлеиия металлических ножей ценился за способиость образовывать при раскалываиии куски с очеиь острыми краями. Да и после знакомства с металлами для особо ответствениых либо ритуальиых целей у многих иародов долго применялись обсидиаиовые ножи. Так, именно с помощью обсидиаиового ножа совершались человеческие жертвоприиошения у древних майя.

Заметим, что и в наше время биологи, когда им иадо сделать ультратоиким срез органа или ткани для электрониой микроскопии, пользуются иожами из осколков толстого зеркального стекла.

Группа американских хирургов под руководством П. Шитса из уииверситета штата Колорадо в сотрудиичестве с минералогом Дж. Фленникеиом предпринимают сейчас усилия с целью ввести обсидиановый иож в инструментарий хирурга. Оии утверждают, что лезвие из вулканического стекла более чем в сто раз острее стального скальпеля. А ведь чем острее инструмент хирурга, тем меньше крови и тем легче заживает потом операциоиая рана, тем тоньше и иезаметиее шрам от иее. В этом отношении орудие каменного века превосходит даже ультрасовремеиный лазериый скальпель. Во всяком случае, так утверждают сторонники обсидиана иа основаиии своего опыта. А они выполиили с помощью каменных инструментов более ста операций — от удалеиия бородавок до операции на сердце.

Хирурги сами делают свои скальпели, пользуясь технологией, позаимствоваиной у ацтеков и майя. Методы, примеиявшиеся две с половиной тысячи лет иазад, были реконструированы археологами и усовершенствованы Шитсом до такой степени, что теперь он может за час изготовить 40—50 скальпелей. Ожидают, что примерно через год обсидиановые скальпели появятся в магазинах медицинского оборудования. Получат ли они широкое признаиие, покажет будущее.

По материалам иностранной печати



АСТРОНОМИЯ ДЛЯ МАЛЕНЬКИХ

Нужны ли дошкольникам и учащимся самых младших классов астрономические знания? Ведь с начальными сведениями о строении Вселенной они знакомятся на уроках природоведения в 4-м классе, а курс астрономии проходят только перед самым окончанием средней школы — в 10-м классе.

Однако человек начинает воспринимать окружающий мир со дня своего рождения. Ребенок наблюдает Солнце, Луну, их суточное перемещение по небу, смену дня и ночи, смену времен года, видит звезды, а иногда становится свидетелем и некоторых необычных небесных явлений. Естественно, что у него возникают соответствующие вопросы.

Поэтому очень важно уже в детстве дать ребенку пусть самые начальные, но правильные представления об окружающем мире, то есть об основе нашего материалистического мировоззрения.

Но доступны ли астрономические знания детям младшего возраста? Как показали исследования ученых в области педагогики и психологии, не только у младших школьников, но и у детей дошкольного возраста можно наряду с наглядно-образным развивать в известной мере и абстрактное мышление. В этой связи и привлекает внимание книга кандидата педагогических наук Е. П. Левитана.

Автор попытался в занимательной, образной форме познакомить маленьких читателей с начальными сведениями по астрономии: особенностями наблюдения небесных светил, влиянием Солнца и его энергии на жизнь людей, основными созвездиями, природой звезд, спутником Земли — Луной, планетами Солнечной системы, а также особенностями распространения световых лучей. Важное достоинство книги, на мой взгляд, состоит в том, что сведения в ней преподносятся не в готовом виде. Автор подводит к ним постепенно, через наблюдения, простые опыты и несложные логические рассуждения. В частности, очень четко и убедительно, притом вполне доступно для понимания малышей изложен важный вопрос о различии видимых и действительных движений Солнца и звезд, имеющий первостепенное значение для правильного понимания места Земли во Вселенной.

У книги Левитана есть интересная особенность. Она предназначена для совместного чтения родителей и детей и соответственно для совместного обсуждения прочитанного. Поэтому в ряде мест приведены необходимые методические советы, адресованные родителям.

Автор нашел оригинальную форму подачи материала. Книга — живой рассказ, героями которого являются двое ребят, интересующихся астрономией, и их отец, играющий роль своеобразного экскурсовода в мире небесных светил. Кроме того, в книге действуют и сказочные персонажи, которых так любят дети.

В тексте можно встретить задания маленьким читателям и даже упражнения для закрепления «пройденного» материала.

Книга прекрасно издана, в ней много очень хороших цветных иллюстраций. Несомненно, она будет способствовать формированию основ материалистического миропонимания у детей. Приятно отметить, что книга отмечена II премией на XVIII Всесоюзном конкурсе на лучшие произведения научно-популярной литературы Всесоюзного общества «Знание».

В. КОМАРОВ,
председатель Астрономической секции Московского планетария.

Е. П. Левитан. «Малышам о звездах и планетах». «Педагогика», 1981.

● **ПРАКТИЧЕСКАЯ СТИЛИСТИКА**

ИСПРАВЬТЕ ПРЕДЛОЖЕНИЕ:

«В своем отчете по работе мы подвели итоги минувшему году и уделили особое внимание на имеющиеся недочеты и недостатки».

Если хотите себя проверить, смотрите стр. 158 этого номера журнала.

РАДИОЛОКАТОР УПРА

Доктор технических наук В. ВЕТЛИНСКИЙ (Ленинград).

С каждым годом увеличивается количество автомобилей на дорогах мира. Ныне их число приближается к 500 миллионам. Неизбежно растет и число дорожно-транспортных происшествий. Статистика говорит, что если учесть материальный ущерб, расходы на лечение, потери от временной и полной нетрудоспособности, то одно серьезное дорожное происшествие в среднем обходится в 5 тысяч рублей. И уж никакими цифрами нельзя оценить ежегодную гибель во всем мире в этих происшествиях более 250 тысяч человек.

С увеличением числа автомобилей проблема безопасности движения становится все более актуальной.

Растет число научно-исследовательских и проектных институтов, занимающихся вопросами повышения безопасности, увеличиваются ассигнования на решение различных аспектов этой проблемы. В Японии, например, на долю исследований по повышению безопасности приходится пятая часть всех расходов на научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы в автомобильной промышленности.

В чем же трудности решения проблемы безопасности движения?

Казалось бы, достаточно строить хорошие дороги и надежные машины, ограничивать скорость движения, повышать квалификацию и дисциплинированность водителей, и число аварий будет сокращаться. Многочисленные усовершенствования конструкции автомобиля, повышающие его надежность и безопасность, обязательные ремни безопасности, ограничения скорости и многие другие организационно-технические мероприятия, конечно, играют положительную роль, однако к кардинальному решению проблемы не приводят. В чем дело?

Анализ дорожных происшествий свидетельствует, что в системе «водитель—автомобиль — дорога» наименее надежное звено — водитель. Более 80% автомобильных аварий происходит из-за несвоевременной или неправильной его реакции. У малоопытных водителей это — следствие невнимательности, рассеянности, у опытных — следствие утомляемости. Простой расчет показывает, что при запаздывании реакции водителя на секунду машина, двигающаяся со скоростью 90 км в час, успевает проехать 25 м со всеми вытекающими из этого последствиями.

Снижение видимости ночью, при дожде, тумане, снеге нередко приводит к тому, что водитель при большой скорости движения машины вообще не в состоянии своевременно обнаружить препятствие и осуществить нужный маневр. Из каждых 100 водителей — виновников наезда с задней стороны 45 вообще не видели, а 30 увидели автомобиль, на который они наехали, на столь близком расстоянии, что избежать столкновения было невозможно.

Повысить безопасность движения в подобных ситуациях можно за счет значительного снижения скорости движения и, следовательно, пропускной способности дороги. Но это экономически нецелесообразно. Где же выход?

Человеческие возможности ограничены. И ясно, что наиболее эффективный путь решения проблемы связан с широким использованием автоматического управления.

В СОЮЗЕ С АВТОМАТИКОЙ

Во многих странах ведутся интенсивные работы по созданию централизованных автоматизированных систем управления дорожным движением и автономных систем, устанавливаемых непосредственно на автомобиле. Если централизованная система служит для организации движения на дорогах и обеспечивает в основном повышение их пропускной способности, то бортовые системы управления повышают индивидуальную безопасность автомобиля.

При централизованном управлении в специальных пунктах устанавливаются мощные вычислительные комплексы, которые получают информацию о всех движущихся автомобилях (маршрут, местоположение, приоритет, кодовый номер и т. д.), о состоянии дорог, атмосферных условиях. На основе этой информации ЭВМ определяет оптимальные маршруты, скорости движения автомобилей на отдельных участках дороги и посылает соответствующие команды на светофоры и на все машины.

Уже испытаны отдельные элементы подобных систем, созданы экспериментальные участки дорог с централизованным

ВЛЯЕТ АВТОМОБИЛЕМ

управлением. Так, в ряде крупных городов внедрены автоматизированные системы управления общественным пассажирским транспортом. Одной из лучших считается система, примененная в Цюрихе. Она обеспечивает решение более десяти различных задач, в том числе централизованное управление светофорами, стрелками трамвая, двухстороннюю связь между диспетчерским пунктом и водителем. Система позволяет также автоматически определять местонахождение транспортных средств, информировать пассажиров, находящихся на остановках, о движении транспорта и т. д.

В Советском Союзе ведется интенсивная работа по созданию различных автоматизированных систем управления дорожным движением. Например, в Москве, Харькове, Ташкенте на основных магистралях действуют телемеханические многопрограммные системы управления светофорами, учитывающие плотности потоков автомобилей в разных направлениях. Созданы светофоры с встроенными микропроцессорами, которые обеспечивают оптимизацию движения на данном перекрестке.

Однако даже идеальная автоматизированная система управления движением не предназначена для предупреждения водителя о внезапно возникающих аварийных ситуациях и соответствующего управления автомобилем. Решать эти задачи с учетом быстро меняющейся местной дорожной обстановки можно только с помощью автономных бортовых систем.

В последние годы подобные системы все шире привлекают внимание. Наметилось несколько направлений разработок автоматических бортовых систем, повышающих безопасность.

Во-первых, создание систем, облегчающих работу и уменьшающих утомляемость водителя. При этом приходится сталкиваться с медицинскими, инженерными, экономическими и другими задачами. Многое уже сделано. Разработаны, например, устройства, автоматически включающие фары, подфарники, стеклоочистители. Испытываются устройства, исключающие запуск двигателя, если водитель находится в стрессовом состоянии или в состоянии опьянения. В лаборатории безопасности киевского Госавтотрансниипроекта создана система, вырабатывающая звуковой сигнал в случае, если водитель начинает засыпать.

Другое направление связано с автоматическим приведением в готовность средств защиты водителя и пассажиров при возникшей аварии.

И, наконец, усиленно разрабатываются бортовые автономные системы управления движением.

Принципиально можно создать автоматическую систему, которая полностью заменит водителя. Но прогнозы ученых говорят о том, что подобные системы могут появиться не раньше середины будущего века, что объясняется многообразием и сложностью возникающих задач. Прежде всего надо решить проблему создания роботов с искусственным интеллектом. А каких огромных затрат потребует оснащение такими роботами всего автомобильного парка и соответствующее оборудование дорог всеми необходимыми техническими средствами.

Поэтому сегодня для массовых автомобилей разрабатываются автоматические системы, выполняющие отдельные функции водителя или дублирующие его в экстремальных ситуациях.

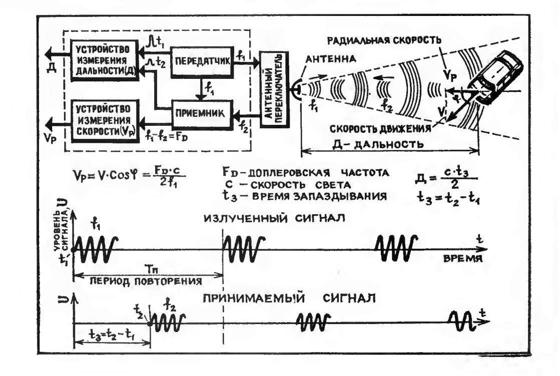
Любая бортовая система управления движением для своей работы должна располагать информацией о встречающихся препятствиях, о состоянии дороги, параметрах близко находящихся транспортных средств и, конечно, о скорости и направлении движения управляемого автомобиля.

Для получения такой информации можно использовать устройства, работающие на различных физических принципах. Более 20 лет изучаются возможности применения в автомобилях ультразвуковых, радиолокационных, лазерных и других типов приборов. Наибольшее внимание разработчиков привлекают радиолокаторы. Это связано в основном с их большой дальностью действия, незначительной зависимостью характеристик от состояния атмосферы, возможностью снижения мешающего воздействия неопасных объектов.

АВТОМОБИЛЬНЫЙ РАДИОЛОКАТОР

Радиолокаторы уже давно нашли широкое применение в авиации, на флоте для целей навигации, управления движением, предотвращения столкновений, обзора местности и т. д.

Любая радиолокационная система независимо от ее назначения работает следующим образом. Излученные передающей антенной сигналы (непрерывные или импульсные) отражаются от встретившихся на их пути объектов. Отраженные сигналы улавливаются антенной, усиливаются в приемнике и затем поступают в устройст-



Принцип действия импульсного радиолокатора. Передатчик вырабатывает кратковременные высокочастотные импульсы с определенным периодом повторения. Через антенный переключатель импульсы поступают в антенну и излучаются ею в пространство. Отраженные от объектов импульсы с некоторым запаздыванием возвращаются к антенне; антенный переключатель направляет их в приемник, где они усиливаются и сравниваются по частоте с излучаемым сигналом. По разностной частоте (доплеровская частота) измеряется радиальная скорость движения обнаруженного объекта, а по времени запаздывания расстояние до него, дальность. На схеме радиолокатор неподвижен. Если же он движется по направлению к объекту, то будет определяться относительная скорость, то есть скорость сближения автомобиля с объектом, которая будет равна сумме их скоростей, если они движутся навстречу друг другу, или разности скоростей, если движутся в одном направлении.

во измерения параметров. По времени запаздывания отраженного сигнала относительно излученного определяется расстояние до объекта, а по изменению частоты отраженного сигнала (эффект Доплера) измеряется скорость движения; зная направление посланных и принятых сигналов, определяют угловые координаты объекта.

Однако традиционные радиолокаторы непригодны для использования на автомобиле.

Радиолокационные станции — это сложные и дорогие устройства, имеющие большой объем и массу. Аппаратура одной из самых простых радиолокационных станций — самолетного радиовысотомера — заняла бы значительную часть салона легкового автомобиля.

Ясно, что автомобильное радиолокационное устройство не должно вытеснять из машины груз и пассажиров. Желательно, чтобы объем такого устройства не превышал нескольких десятков кубических дециметров, то есть был не больше, скажем, автомобильного аккумулятора.

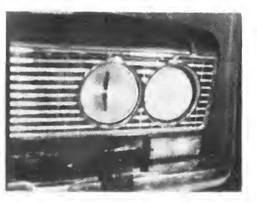
В создании подобных радиолокаторов уже достигнуты определенные успехи.

В любом радиолокационном устройстве используется генератор сверхвысокочастотных колебаний, которые излучаются антенной в пространство. В первых автомобильных радиолокаторах генераторами служили вакуумные электронные приборы (клистрон, магнетрон), требующие высоких напряжений и, следовательно, громоздких источников питания.

В настоящее время применяются миниатюрные твердотельные генераторные приборы (диоды Ганна, лавинно-пролетные диоды), которые по размерам меньше предохранителя радиоприемника и могут питаться непосредственно от автомобильного аккумулятора. Потребляя мощность всего в несколько ватт, они обеспечивают необходимую дальность действия радиолокатора, нередко достигающую сотен метров.

Использование твердотельных сверхвысокочастотных генераторов, интегральных микросхем позволило значительно сократить размеры и массу, а также повысить надежность автомобильных радиолокаторов. Созданы радиолокаторы с массой

Антенна радиолокационной системы предотвращения столкновеиий вмоитироваиа в облицовку радиатора автомобиля, рядом с фарой.



4—5 кг и размерами с том Большой Советской Энциклопедии, способные работать при сильных вибрациях и значительных ускорениях, больших перепадах температуры, при воздействии пыли, влаги, грязи, масла, колебаниях питающего напряжения, устойчивые к помехам от злектрооборудования.

Ряд зарубежных фирм уже приступил к выпуску автомобильных радиолокаторов. Так, английская фирма «Лоренс злектроник» выпускает локатор, устанавливаемый по желанию покупателей на автомобиле и обнаруживающий неподвижные и движущиеся предметы на расстоянии до 90 м. Этот прибор может применяться как для предупреждения водителя, так и для включения автоматических систем.

В Куйбышевском политехническом институте разработан и испытан на автомобиле «Жигули» радиолокатор с непрерывным излучением, информирующий водителя о появлении объектов в опасной зоне.

Получают распространение радиолокационные спидометры, позволяющие измерять скорость движения машины и пройденный путь с большой точностью.

ЭКСТРЕННОЕ ТОРМОЖЕНИЕ

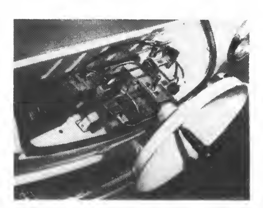
Автомобильные радиолокаторы сделали реальным создание бортовых автоматических систем управления движением. Одна из первых таких систем была предназначена для зкстренного торможения автомобиля. Ее задача — предупреждать столкновения, которые как раз и приводят к наиболее тяжелым авариям. Система служит своего рода дублером водителя и включается только в критических ситуациях, когда необходимо зкстренное торможение. Радиолокатор системы обнаруживает опасные объекты на дальности, обеспечивающей своевременное торможение. Эта дальность зависит от скорости движения автомобиля, скорости сближения и состояния дороги. Так, например, при скорости машины 75 км в час и сухой дороге, чтобы предотвратить столкновение с неподвижным препятствием, его надо обнаружить на дальности 32 м; если же дорога мокрая, то зто расстояние будет уже 90 м. При скорости машины 100 км в час значения дальности обнаружения составляют соответственно 55 и 140 м.

Измеряемые радиолокатором величины дальности и скорости сближения с опасным объектом непрерывно поступают в бортовое вычислительное устройство — микропроцессор. На его вход подаются также данные о скорости машины и состоянии дороги. Чтобы получить высокую точность измерения собственной скорости движения автомобиля, используют радиолокационный спидометр. Его антенна, направленная под углом к поверхности дороги, излучает непрерывные сигналы. По доплеровскому сдвигу частоты отраженного от дороги сигнала скорость движения определяется с точностью до 0,2—1%. Точность механических и злектромеханических спидометров в десятки раз ниже, так как они фактически измеряют вращательную скорость либо карданного вала, либо колеса, не учитывая при зтом степени износа и накачки шин, пробуксовку.

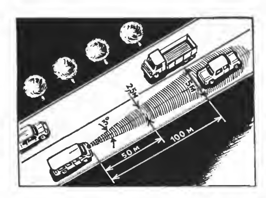
Данные о состоянии дороги в разработанных системах определяются водителем. В микропроцессор он вводит их нажатием одной из кнопок: «сухо», «мокро», «лед». Использование таких усредненных данных снижает зффективность системы зкстренного торможения. Задача непрерывного автоматического определения состояния дороги еще ждет решения.

По заранее записанной в память микропроцессора программе он на основе всех полученных данных определяет возникновение опасной ситуации и выбирает оптимальный режим торможения. На требуемом расстоянии от препятствия вырабатываются сигналы, управляющие приводами тормозов, сцепления и механизма подачи топлива.

Естественно, что не любой объект, попадающий «в поле зрения» локатора, должен вызывать срабатывание системы торможения.



Эксперимеитальиый радиолокатор фирмы «Бентлей», устаиовленный в отсеке переднего багажиика автомобиля.



Благодаря тому, что антенна радиолокатора формирует узконаправленный луч, автомобили, движущиеся по встречной полосе, не попадают в зону его действия.

Представим себе обратную ситуацию: автоматическая система реагирует на сигналы, отраженные от всех встречных машин, каждого дорожного знака, потоков сильного дождя, пролетающей птицы и т. д. Вряд ли водитель согласится сесть за руль машины с такой системой торможения.

Чтобы ограничить число ложных срабатываний от неопасных объектов, используют узконаправленный луч. Это уменьшает вероятность приема сигналов от машин, движущихся по встречной полосе дороги, от предметов, находящихся на обочине. Расчеты показывают, что если ширина луча будет не более 3°, то, например, встречная машина, удаленная на 100 м и смещенная относительно оси движения на 2,5 м, вообще не попадет в луч радиолокатора.

Создание таких узких лучей при приемлемых для автомобиля размерах антенн возможно, как известно из радиотехники, в миллиметровом диапазоне волн или в нижней части сантиметрового диапазона. Именно в этих диапазонах и работают автомобильные радиолокаторы.

Радиолокационную систему настраивают так, чтобы команда на торможение вырабатывалась только при достаточной длительности принятого сигнала. Например, в одной из разработанных систем торможение происходит лишь в тех случаях, если отражающий объект находится в пределах луча более 0,3 секунды. Благодаря этому система не реагирует на машины, быстро пересекающие трассу и поэтому не представляющие опасности, на пролетающих птиц, камни, вылетающие из-под колес, и т. д.

Чтобы устранить влияние сигналов, отраженных от заборов, домов, деревьев, расположенных вблизи дороги, дальность действия радиолокатора при поворотах автомобиля временно ограничивают.

В настоящее время создано большое число опытных автоматических систем предотвращения столкновений, использующих радиолокаторы с непрерывным или импульсным излучением. В США некоторые фирмы за дополнительную, весьма высокую плату устанавливают такие системы на специальные и легковые автомобили.

Разработки систем экстренного торможения ведутся и в Советском Союзе. Так, испытания опытной системы, созданной в Московском автодорожном институте, показали высокую эффективность используемых алгоритмов управления.

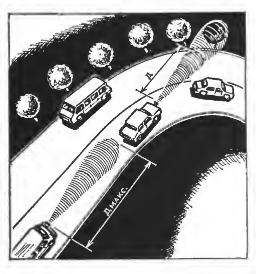
Во всех разработанных автоматических системах торможения, несмотря на принимаемые меры, не исключена вероятность ложных срабатываний, что, естественно, сдерживает широкое внедрение таких систем на автомобильном транспорте.

Преодоление этих трудностей связано с решением такой глобальной научно-технической проблемы, как распознавание образов. Эффективные устройства распознавания позволят надежно различать опасные и безопасные препятствия и, следовательно, эффективно использовать системы экстренного торможения не только в загородных, но и в весьма сложных городских условиях.

Однако пока еще создание автомобильной радиолокационной системы, способной распознавать объекты, ни технически, ни экономически не оправдано. Но надежды здесь связаны с прогрессом микроэлектроники, вычислительной техники.

АНТИБЛОКИРОВОЧНОЕ УСТРОЙСТВО

При резком торможении часто происходит блокировка колес — они перестают вращаться, а автомобиль по инерции продолжает двигаться. Вследствие этого, а также из-за неодинаковых условий, в которых работают колеса, автомобиль нередко теряет устойчивость и управляемость, его заносит. Именно по этим причинам



Чтобы устранить на поворотах дороги влияние объектов, расположенных за обочиной, уменьшают дальность действия радиолокатора.

Автомобиль «Волга» ГАЗ-2402, оборудованный опытной системой предотвращения столкновений (разработана в Московском автодорожном институте). Над фарами установлены передающая и приемная антенны радиолокатора.



происходит примерно пятая часть всех дорожных происшествий, а на обледенелой дороге их случается еще больше — до 60%.

При автоматическом экстренном торможении опасность блокировки особенно велика. Поэтому каждая такая система имеет еще и антиблокировочное устройство. Его с успехом стали использовать и в традиционных системах торможения.

Возможны различные принципы работы антиблокировочных устройств. В наиболее совершенных датчики измеряют поступательную скорость движения и число оборотов каждого колеса. Микропроцессор сравнивает эти данные и вычисляет, какие тормозные усилия надо приложить к каждому колесу, чтобы их сцепление с дорогой в данных условиях было оптимальным. Управляющие сигналы усиливаются и поступают на тормозные исполнительные механизмы колес.

Для получения достоверной информации о поступательной скорости колес в новейших разработках вместо механических или электромеханических датчиков стали использовать радиолокационные спидометры. В этом случае вблизи каждого колеса располагают антенну миниатюрного радиолокатора, направленную под углом к поверхности дороги.

Раздельное регулируемое воздействие на тормозные системы колес устраняет занос автомобиля при торможении, улучшает управляемость, сокращает тормозной путь: если сухая дорога — на 5—10%, мокрая или обледенелая — на 30—40% увеличивает срок службы шин. Применение антиблокировочных устройств, по подсчетам специалистов, позволяет на 25% сократить число аварий.

Подобные устройства уже используются на ряде большегрузных и специальных машин, например, на автоцистерне АЦ-40.

ДИСТАНЦИЮ СОБЛЮДАЕТ ЛОКАТОР

Главное условие безаварийного движения — строгое соблюдение водителем безопасной дистанции до впереди идущей машины. Во время длительных рейсов эта монотонная работа утомляет водителя, притупляет его внимание, снижает способность оценивать обстановку на дороге.

Возникает вопрос: а нельзя ли расширить возможности системы экстренного торможения так, чтобы она одновременно могла выполнять и функции автоматического поддержания дистанции в транспортном потоке?

В этом случае на основании непрерывно поступающих данных (относительная и собственная скорости движения автомобиля, состояние дороги) микропроцессор по заложенному в его памяти алгоритму вычисляет требуемую дистанцию и сравнивает ее с измеренной. В зависимости от результатов такого сравнения вырабатывается сигнал, либо включающий тормозную систему, либо управляющий механизмом топливоподачи, увеличивая или уменьшая скорость автомобиля до тех пор, пока не установится требуемая дистанция и скорость, равная скорости лидирующей машины. В дальнейшем эти значения дистанции и скорости поддерживаются автоматически (см. рис. на 2—3-й стр. цв. вкладки).

Если по какой-либо причине дистанция при большой скорости сближения резко сократится, произойдет экстренное торможение.

В одной из разработанных опытных систем дистанция между машинами соблюдалась равной 15 м плюс одна пятая скорости движения. Так, при скорости автомобиля 50 км в час дистанция была $15 + 50 : 5 = 25$ м, а при скорости 90 км в час $15 + 90 : 5 = 33$ м.

Для внедрения таких систем многое уже сделано, но остается еще ряд нерешенных задач.

Как добиться, чтобы автоматическая система могла получать информацию не только о ближайшей, но и о других впереди идущих машинах, как это делает водитель? Как должен изменяться закон управления в зависимости от рельефа местности и профиля дороги? Каково оптимальное разделение функций между автоматической системой и водителем?

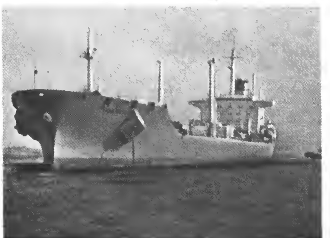
И здесь огромное поле деятельности не только для инженеров и математиков, но и для медиков, психологов.

●

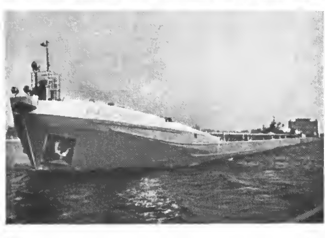
От опытных образцов систем автоматического управления движением автомобиля до массового их использования — дистанция все еще велика. Трудных проблем остается много, и над ними работают специалисты различных областей знаний. Ведь сократить эту дистанцию — значит решить задачу не только экономического, но и большого социального значения.











СУДА ВЫХОДЯТ В МОРЕ

На снимках — новинки советского судостроения, в создании которых самое непосредственное участие принимали специалисты Центрального научно-исследовательского института «Румб».

Танкер «Победа» предназначен для перевозки различных сортов нефти и нефтепродуктов. Его грузовая часть имеет двойные борта и двойное дно. Район плавания — неограниченный. Дедвейт — полная грузоподъемность судна — 65 тысяч тонн. Дизельная силовая установка обеспечивает танкеру скорость в 16 узлов — около 30 км в час.

Нефтерудовоз с неограниченным районом плавания «Борис Бутома» имеет дедвейт 100 тысяч тонн. Развивает скорость в 15,4 узла.

Судно «XXVI съезд КПСС» предназначено для транспортировки сыпучих грузов. Конструкция его оригинальна и пока еще не очень распространена в мировой практике: судно составное, состоит из двух частей — теплохода и несамоходной баржи. Мощность дизельной силовой установки — 24 тысячи лошадиных сил.

На снимках (сверху вниз): «Победа», «Борис Бутома», «XXVI съезд КПСС».

СТРОИТСЯ СЭС

До недавнего времени аббревиатура СЭС расшифровывалась однозначно: санитарно - эпидемиологическая станция. Сейчас появилась еще одна расшифровка: солнечная электрическая станция. Первая такая станция мощностью 5 МВт создается Минэнерго УССР в Крыму. Спроек-

тировали ее специалисты Рижского отделения института «Теплоэлектропроект».

Солнечная энергия будет концентрироваться полем гелиостатов — общая площадь их зеркальной поверхности — 40 тысяч кв. м. На электростанции предусмотрен парогенератор производительностью 30 тонн пара в час, паровая турбина и электрогенератор.

Крымская СЭС будет служить и экспериментальной базой для отработки и накопления опыта, необходимого для создания и эксплуатации крупных солнечных электростанций — мощностью триста и более мегаватт.



КОРМОВЫЕ ДРОЖЖИ «ФЕРМОЗИН»

Год от года стремительно растет процент ценного кормового белка, который поставляет в рацион сельскохозяйственных животных микробиологическая промышленность.

Советские ученые и специалисты в содружестве с учеными и специалистами Германской Демократической Республики разработали, основываясь на совместных изобретениях, технологию получения высококачественных кормовых дрожжей для нужд сельского хозяйства. Дрожжи выращиваются на нефтяных дистиллятах.

Используются дизельные фракции нефти, фосфорная кислота, аммиак и некоторые другие вещества. В результате биосинтеза получаются высококачественные кормовые дрожжи «фермозин» и очищенный нефтяной дистиллят — компонент дизельного топлива. Получаемый в процессе производства побочный продукт — липидноуглеводородный экстракт — служит сырьем для другого производства.

Весь технологический процесс автоматизирован, и дрожжи готовятся стабильного качества с содержанием не менее 60 процентов протеина.

Важное преимущество этой технологии в том, что идет непрерывный биосинтез белка с одновременным получением дизельного топлива, а весь процесс не зависит от климатических условий и времени года.

На снимке (внизу) — ферментер системы «Абитекс-1», которая разработана в институте ВНИИсинтезбелок для исследования технологических режимов получения кормовых дрожжей на минеральном сырье.

ВОЗДУШНЫЕ «ДИРЕКТОРЫ» ПРОЦЕССА

Систему управления конкретным процессом — «штучную», как ее шутя называют,— разработать в принципе проще, чем универсальную. В связи с этим привлекли внимание специалистов демонстрировавшиеся на ряде выставок универсальные комплексные системы типа «Корд», «Период», «Режим», созданные в Центральном научно-ис-





следовательском институте комплексной автоматизации для управления технологическими процессами в различных отраслях промышленности. С помощью этих систем можно управлять как переработкой нефти, так и выпечкой булочек, контролировать, скажем, производство уксусной кислоты или шарниковых подшипников — диапазон их применения весьма широк. В соответствии с задаваемой программой они обрабатывают поступающую от датчиков информацию и формируют необходимые команды исполнительным механизмам, корректируют при необходимости программу, оптимизируя контролируемый процесс, а информацию о своей работе выдают на мнемосхемы, дисплеи и печатающие устройства.

Созданные в ЦНИИКА системы отличаются весьма высокой степенью надежности, они удобны в эксплуатации, просты в обслуживании. Основу их составляют пневматические модули.

На снимке — универсальный пневмоэлектронный комплекс, построенный на базе управляющего вычислительного телемеханического комплекса УВТК-300 со встроенной микро-ЭВМ и пневматического агрегатного комплекса «Центр-Логика», серийно выпускаемых нашей промышленностью.

СКОЛЬКО ВОДЫ В НЕФТИ?

В силу различных причин нефть в своем потоке всегда несет некоторое количество влаги, проще говоря, воды. Для непрерывного измерения процентного содержания воды в потоке товарной нефти сотрудники Института автоматики Академии наук Киргизской ССР сконструировали оригинальный цифровой влагомер. Он состоит из электронного вычислительного блока и двух емкостных первичных преобразователей тока: измерительного и компенсационного. Пространство между электродами компенсационного преобразователя заполнено обезвоженной нефтью, а сам он установлен внутри измерительного преобразователя и обтекается потоком товарной нефти, принимая ее температуру. Электронный блок регистрирует приращение емкостей первичных преобразователей, проводит соответствующие вычисления и указывает в цифрах количество воды в нефти. Прибор способен учитывать свойства контролируемой среды, поэтому обеспечивается высокая точность анализа, не зависящая от изменения температуры и химического состава нефти. Если процент влаги превышает установленный предел, прибор включает световую и звуковую сигнализацию, предупреждающую о поступлении некондиционной нефти.

ЗВУК СЛУЖИТ МЕТЕОРОЛОГАМ

Если в атмосферу излучать короткие посылки звуковых волн, то они, как выяснилось, в зависимости от состояния атмосферы будут определенным образом изменять диэлектрические свойства воздуха, а эти изменения вызовут соответствующее рассеивание электромагнитных волн.

Научные сотрудники Харьковского института радиоэлектроники, изучив явление, разработали комплекс аппаратуры для радиоакустического зондирования атмосферы, позволяющей с высокой точностью дистанционно определять температуру, скорость и направление ветра в приземном слое высотой около 500 метров. Оперативные сведения о состоянии этого слоя воздуха — он называется пограничным — чрезвычайно важны гидрометеослужбе для точного прогнозирования погоды.

Комплекс аппаратуры, созданный в Харькове, включает генератор звуковых колебаний, специальный радиолокатор и блок регистрации результатов радиоакустического зондирования атмосферы.

ШИФРОВАЛЬЩИК ЧЕРТЕЖЕЙ

С помощью «кодировщика», разработанного в од-

ном из конструкторских бюро Академии наук БССР, любую графическую информацию — например, чертежи или схемы — можно записать в цифровой форме на перфоленте или заложить в память электронно-вычислительной машины.

На снимке — демонстрация «кодировщика» на ВДНХ СССР. От аналогичных устройств белорусская модель отличается относительной простотой конструкции и, как следствие, безотказностью в работе. Более подробную информацию заинтересованным организациям предоставляет Центральное конструкторское бюро с опытным производством Академии наук Белорусской ССР. Адрес для запроса: 220600, Минск, улица Я. Коласа, 66.



КАЧЕСТВО БИОКУЛЬТУРЫ КОНТРОЛИРУЕТ АВТОМАТ

В связи с разработкой широкого спектра методов и аппаратуры для машинного анализа биологических структур советские ученые предложили положить в основу управления процессами оптимального выращивания биологических культур, например, кормовых дрожжей, автоматическую регистрацию состояния культуры с помощью оптико-структурного машинного анализа. Специалисты микробиологической промышленности разработали для этой цели комплекс из управляющей вычислительной машины, состыкованной со сканирующим микроскопом и лазерным дифрактометром. При построчном сканировании световым лучом образца культуры под микроскопом регистрируется изменение интенсивности света по пути сканирования, эти данные моментально анализируются вычислительной машиной, а результаты анализа выдаются на печатающее устройство. Из «доклада» компьютера можно узнать процентное содержание живых и мертвых клеток в образце, их размеры, а также количество парафина. Эти получаемые оперативно данные позволяют оптимизировать главный процесс — процесс ферментации в производстве белково-витаминного концентрата микробиологическими способами и получать высококачественный продукт с высоким содержанием белка.

На нижнем снимке — автоматизированный комплекс для анализа качества биологической культуры.





ПРОБЛЕМЫ И ДОСТИЖЕНИЯ КАРДИОЛОГИИ

Сердце и сосуды чаще других органов человека не выдерживают напряженных темпов современной жизни, их заболевания уносят больше всего человеческих жизней. Кардиологи стремятся противопоставить этому свои знания и мастерство. И хотя причины наиболее распространенных заболеваний сердца сегодня полностью еще не раскрыты, но уже выявлены основные предпосылки к их возникновению и развитию, то есть так называемые «факторы риска». Именно борьба с этими факторами, как показал уже опыт многих стран мира, приводит кардиологию к успехам. Это принципиальное положение наглядно подтвердил состоявшийся в прошлом году в Москве IX Всемирный конгресс кардиологов, в работе которого приняло участие более 5000 человек из 78 стран. Ныне профилактика лежит в основе многих национальных и ряда международных программ в области кардиологии. Их основная цель — добиться того, чтобы врачи и все население как можно скорее включались в работу по предупреждению заболеваний, усвоили психологию профилактической кардиологии. Вместе с тем современная кардиология добилась немалых успехов и в лечении уже развившихся болезней.

Ученые считают, что есть совершенно реальные возможности для значительного снижения числа сердечно-сосудистых заболеваний и смертности от них. Основания для такого оптимизма дают прежде всего успехи фундаментальных исследований. Ныне медики гораздо глубже, чем всего несколько лет назад, понимают, что вызывает нарушение в нормальном ходе сердечно-сосудистых процессов и, значит, могут более эффективно влиять на ход болезни. Использование все более тонких физических и физико-химических методов исследований позволяет успешно решать важнейшую задачу клинической кардиологии — распознавать заболевания на их самой ранней стадии. Тем самым значительно увеличивается время, которое имеется у врача для борьбы с недугом.

Так, например, современные методы исследований позволяют проникнуть в кле-

Делегаты IX Всемирного конгресса кардиологов, проходившего в прошлом году в Москве, посетили Всесоюзный кардиологический научный центр АМН СССР, открывшийся в дни работы конгресса. Центр построен на средства, полученные от Всесоюзных коммунистических субботников.

точные и молекулярные механизмы заболеваний, в частности атеросклероза, о чем говорил на конгрессе директор Всесоюзного кардиологического научного центра (ВКНЦ) академик **Е. И. Чазов.**

Известно, что важную роль в развитии атеросклероза играют липопротеиды — жиро-белковые комплексы, входящие, в частности, в состав клеточных мембран и в свободном виде «плавающие» в плазме крови. Одни липопротеиды удерживают холестерин в клетках, другие, наоборот, снимают его с мембран и транспортируют в печень для выведения из организма. Так что именно они (если что-то не в порядке) несут главную ответственность за избыточное накопление холестерина в клетках, что приводит к образованию на стенках сосудов атеросклеротических бляшек, сужающих просвет сосуда и затрудняющих течение крови. (Отсюда берут начало и гипертония, и стенокардия, и инфаркт миокарда, и мозговой инсульт...) В здоровом организме приток холестерина в клетки и его отток (выведение из организма) сбалансированы, при атеросклерозе — приток преобладает.

Специалистам ВКНЦ удалось установить, что это зависит от молекулярной структуры поверхностного слоя липопротеидов, в частности от количества содержащегося в нем лецитина (органического соединения из класса липидов, то есть жиров). Больше лецитина — активнее отбор и выведение холестерина, меньше — холестерин накапливается в клетках стенок сосудов. В этом, по мнению ученых, может состоять один из возможных механизмов образования атеросклероза (изложенный здесь, разумеется, весьма упрощенно).

Однако в развитии заболевания участвуют не только липопротеиды, но и клетки стенок сосудов, точнее, особенности их строения, функций, обмена веществ и т. п. Ученые понимали, что без учета этих обстоятельств картина не будет полной, и занялись сравнительным изучением культуры клеток здоровых и пораженных атеросклерозом сосудов. И обнаружили немало интересного, но главным образом для специалистов, поэтому мы не будем углубляться в содержание этих работ. Отметим лишь, что и морфологически клетки больных сосудов отличаются от здоровых и жизнедеятельность их тоже имеет ряд отклонений от нормы. В частности, у атеросклеротических клеток в силу особенностей обмена веществ повышается способность синтезировать липиды, в том числе и холестерин, что способствует его накоплению. Выяснилось также, что липопротеиды способны освобождать клетки сосудов от избытка холестерина лишь на ранних стадиях заболевания, а когда на стенках образовались бляшки, то этот естественный защитный механизм уже не срабатывает. И это обстоятельство — еще один довод в пользу профилактики сердечно-сосудистых заболеваний.

Надо отметить, что фундаментальные исследования в ВКНЦ тесно связаны с нуждами практической медицины. Изучая механизмы образования атеросклероза, ученые одновременно ищут и новые методы лечения — пробуют действие различных препаратов, рассматривают возможность создания искусственных липопротеидных соединений с улучшенными антисклеротическими свойствами и т. п. И конечно, столь глубокое проникновение в существо болезни открывает путь и раннему ее распознаванию.

Вообще новому в диагностике на конгрессе было уделено, конечно, большое внимание. И этому тоже способствовал новый уровень исследований. Интересным, в частности, был доклад, с которым выступил ученый секретарь ВКНЦ кандидат медицинских наук **И. И. Староверов.** С появлением в последние годы высокочувствительных иммунохимических методов, отметил докладчик, вновь возрос интерес к миоглобину (один из видов белка) как средству диагностики инфаркта миокарда. При омертвении ткани миокарда миоглобин быстро появляется в кровотоке.



Лауреаты Ленинской премии 1982 года академик Е. И. Чазов, член-корреспондент АН СССР В. Н. Смирнов, доктор химических наук В. П. Торчилин. Премия присуждена за создание новых методов лечения сердечно-сосудистых заболеваний.



Изучая на культуре сосудистых клеток изменение стенок сосудов при атеросклерозе, ученые обнаружили, что клетки пораженной части стенки имеют разную форму — вытянутые, звездчатые, с боковыми отростками, а также очень крупные (в верхней части снимка). Но чем вызван этот полиморфизм клеток, как он соотносится с течением болезни, еще предстоит выяснить.

Вскоре благодаря небольшому молекулярному весу и непрочной связи с белками сыворотки крови миоглобин выводится почками из организма. Но вот данные о том, насколько показательно для инфаркта содержание миоглобина в сыворотке крови и в моче, были до недавнего времени разноречивыми.

В ВКНЦ было обследовано 78 больных инфарктом миокарда, поступивших в клинику в течение первых пяти часов после начала болезни. У всех больных было отмечено увеличение уровня миоглобина в сыворотке крови. В среднем его концентрация была наибольшей на восьмом часу болезни, а нормализация наблюдалась к середине следующих суток. Но у больных с обширным инфарктом миокарда повышенный уровень миоглобина сохранялся в течение значительно большего времени. Выяснилось, что в таких случаях было поражено от 40 до 60 процентов площади миокарда. Эти данные еще раз подтверждают, что повышение уровня миоглобина в сыворотке крови можно использовать для оценки величины поражения миокарда.

Появление же миоглобина в моче отмечалось в среднем через 4,6 часа от начала заболевания, достигало максимума в конце первых суток, а исчезал он на третьи сутки от начала заболевания. У всех обследованных больных динамика изменения содержания миоглобина в сыворотке крови и в моче совпадала. Вывод, сделанный исследователями, таков: содержание миоглобина закономерно увеличивается в сыворотке крови и в моче больных инфарктом миокарда. Важно, что этот показатель позволяет определить инфаркт раньше, чем другие, используемые в настоящее время.

Но вот болезнь обнаружена, и первое, что делает врач, это назначает лечение — прописывает лекарства. Что же нового в последние годы появилось в арсенале терапевтов?

Доклад профессора **Н. В. Кавериной** был посвящен проводимой в течение многих лет в Институте фармакологии АМН СССР работе по синтезу и изучению препаратов, снимающих аритмию сердечных сокращений. Первым большим успехом здесь было создание этмозина, который сегодня применяется не только в СССР, но и в США. Его достоинства многочисленны: высокая эффективность, особенно при лечении желудочковых аритмий, большой терапевтический диапазон, то есть возможность достаточно широко варьировать величину доз препарата, хорошая переносимость этмозина больными.

В последнее время создан еще более эффективный препарат — диэтиламиновый аналог (ДАА) этмозина. При экспериментах на модели желудочковой аритмии ДАА на 80—100 процентов подавлял нарушения ритма сердца при длительности эффекта в 60—90 минут. Другими словами, ДАА превосходит в данном случае этмозин в 2 раза по интенсивности эффекта и в 5—6 раз по длительности действия. Кроме того, аналог этмозина устраняет повышение биоэлектрической активности в симпатических нервах сердца, превосходя этмозин как по выраженности, так и по длительности этого эффекта. Поэтому его можно считать особенно перспективным для предупреждения внезапной остановки сердца.

Но фармакологи сегодня не только создают новые препараты, но и совершенствуют уже известные. Такую работу выполнил профессор **В. И. Метелица** (ВКНЦ). Объектом исследований стал нитроглицерин — уникальное средство для практически немедленного снятия приступов стенокардии. Известный фармакологический принцип: чем дольше находится препарат в крови, тем лучше для больного,— для нитроглицерина не подходит. Этот препарат должен быть в крови тогда, когда в нем есть острая необходимость, то есть при возникновении приступа стенокардии или когда его присутствие может предупредить приступ (скажем, во время физической работы больного).

Исходя из этих положений и была создана принципиально новая лекарственная форма нитроглицерина — препарат тринитролонг. Он состоит из полимерной биорастворимой основы, нитроглицерина и добавок, которые обеспечивают длительный терапевтический эффект. Внешне этот препа-

рат — тонкая пластинка, в которой содержится 1—2 миллиграмма нитроглицерина. (Препарат может применяться и в виде капсул, куда помещаются пластинки, но тогда доза нитроглицерина возрастает до 3—6 миллиграммов.) Пластинка тринитролонга без каких-либо усилий может удерживаться на слизистой оболочке верхней десны, не вызывая ее раздражения. Сравнительное изучение действия нитроглицерина и тринитролонга, проведенное на 43 больных, показало, что действие тринитролонга, как и нитроглицерина, начинается практически немедленно, а вот продолжается оно значительно дольше: нитроглицерин действует полчаса, тринитролонг же — от 3 до 4 часов, и все это время с одинаковым эффектом. Этого вполне достаточно и для снятия приступов стенокардии и для их предупреждения при физической активности больных. Еще одно несомненное достоинство новой лекарственной формы: больной сам может прекратить действие нитроглицерина (снять пластинку), либо, напротив, увеличить поступление нитроглицерина в кровь (подлизывать пластинку языком).

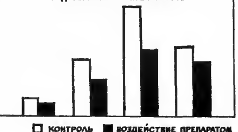
Для профилактики приступов стенокардии используются и другие лекарственные средства, в том числе неплохо себя зарекомендовавший изосорбид динитрат. Чтобы продлить его профилактический эффект, был создан препарат динитросорбилонг. Как и новая лекарственная форма нитроглицерина, он представляет собой пластинку, которая укрепляется на слизистой оболочке полости рта. При испытаниях доза в двадцать миллиграммов этого препарата была эффективна в течение семи часов, то есть примерно в два раза дольше, чем прежнее средство. А если дозу увеличить в два раза, то время действия динитросорбилонга возрастает до девяти и более часов. Значит, его можно применять для длительной профилактики приступов стенокардии — например, ночью, а также при продолжительных физических нагрузках.

Исследования последних лет показали возможность с помощью лекарственных средств ограничивать размеры инфаркта миокарда. Специалистам хорошо известно, что смертность в остром периоде этой болезни, да и после него, находится в прямой зависимости от массы пораженного миокарда. Профессор **Е. Браунвальд** (США) отмечал, что нельзя забывать о том, что инфаркт миокарда — это динамичный процесс, когда размеры поражения сердечной мышцы увеличиваются на протяжении часов или немногих дней. Эксперименты показали, что некоторые хирургические вмешательства способствуют ограничению размеров инфаркта миокарда. Аналогичное действие выявлено и у ряда лекарственных препаратов: бета-блокаторов, верапамила, гиалуронидазы.

Правда, пока что не найдены достаточно надежные методы определения размеров поражения сердечной мышцы, нет еще возможности в каждом конкретном случае сказать, каких размеров достиг бы инфаркт миокарда, если бы не было применено врачебное вмешательство. Но тем не менее многочисленные исследования дают основания считать, что для ограничения размеров инфаркта могут оказаться полезными бета-блокаторы, которые понижают потребность миокарда в кислороде (а инфаркт часто развивается из-за того, что суженные кровеносные сосуды не обеспечивают в достатке сердечную мышцу кислородом); гиалуронидаза, способствующая усвоению миокардом питательных веществ и удалению продуктов метаболизма; нитроглицерин, нитропруссид натрия, а также целый ряд других препаратов. Обнадеживающие результаты дает и тромболитическая терапия, то есть введение разрушающего тромбы препарата (стрептокиназы) в коронарную артерию или в вену. **А. Брико** (Франция) и **А. В. Мазаев** (СССР) с группой сотрудников доложили на конгрессе о первых результатах клинического изучения нового препарата — иммобилизованной (т. е. с продленным действием) стрептокиназы (стрептодеказы). При хроническом тромбозе глубоких вен исследователи наблюдали полное или частичное растворение тромбов у 71 процента больных.

Директор Института профилактической кардиологии доктор медицинских наук **Р. Г. Оганов** с сотрудниками (ВКНЦ) изучал возможности ограничения размеров инфаркта миокарда в клинике. Они поставили перед собой задачу выяснить влияние глюкозо-инсулин-калиевой смеси как





Исследуя механизм атеросклероза, ученые ищут и новые средства его лечения. Выяснилось, что препарат дибутирил цАМФ одновременно сдерживает пролиферацию (разрастание) больных клеток и снижает в них содержание холестерина. На диаграммах показана эффективность препарата (слева направо): в норме и на разных стадиях заболевания — жировая (липидная) инфильтрация, липидные пятна и бляшка.



на течение заболевания, так и на размеры инфаркта миокарда.

Анализ клинического течения заболевания показал, что у больных, которым вводили эту смесь, реже наблюдались желудочковые формы нарушения ритма сердца, а также признаки сердечной недостаточности. Этим больным приходилось реже вводить и антиаритмические препараты.

Таким образом, достижения фармакологии оказывают существенную помощь кардиологам в лечении болезней сердца и сосудов. Но тут возникает непростая задача: как доставить лекарство (ту же стрептокиназу, например) непосредственно к больному месту — мышце, стенке сосуда, где расположился тромб и т. п. Это особенно важно при лечении тромбозов, атеросклероза и других болезней сосудов. И тут ученые нашли интересный, можно сказать, остроумный путь: использовать для этой цели один из форменных элементов крови — тромбоциты. Идея проста: начинить тромбоциты нужными лекарствами и использовать как контейнеры для доставки фармакологических средств в зону повреждения сосудистой стенки.

Директор Института экспериментальной кардиологии ВКНЦ член-корреспондент АН СССР **В. Н. Смирнов** отметил, что области, где повреждается внутренняя поверхность крупных артерий человека, как правило, находятся в местах их резкого изгиба или разветвления, или там, где обосновалась атеросклеротическая бляшка, уменьшающая просвет сосуда. Именно обнаженная поверхность артерии, которая представляет собой грубоволокнистую соединительную ткань (коллаген), и является той мишенью, к которой устремляются тромбоциты. Оседая на коллагене, они запускают сложный механизм тромбообразования, который может привести к развитию атеросклероза, к возникновению внутрисосудистого тромбоза и в конечном счете вызвать инфаркт миокарда или инсульт. Но именно это свойство тромбоцитов позволяет использовать их как контейнеры для лекарств, прицельно направляемые в поврежденную область стенки сосуда.

Результаты проведенных экспериментов подтверждают правильность этой мысли. Причем в данном случае речь идет не только о профилактике и лечении атеросклероза, но и его многочисленных осложнений. Более того, этот метод, вероятно, может быть использован практически во всех областях клинической медицины.

Однако, несмотря на все успехи фармакологии, далеко не все болезни сердца и сосудов поддаются терапевтическому лечению. Важнейшую роль играет и сердечно-сосудистая хирургия, представители которой продемонстрировали на конгрессе достижения в своей области.

Директор Института сердечно-сосудистой хирургии имени А. Н. Бакулева академик АМН СССР **В. И. Бураковский** посвятил свой доклад врожденным порокам сердца. Обобщая данные литературы и свой огромный опыт, он отметил, что аномалии развития сердца встречаются гораздо чаще, чем принято думать. Однако некоторые пороки сердца и крупных сосудов столь незначительны, что практически не сказываются ни на самочувствии, ни на работоспособности, ни даже на продолжительности жизни человека. Более того, нередки случаи, когда больные с явными аномалиями, например, с некоторыми де-

Одновременно с конгрессом проходила выставка «Кардиология-82» (репортаж о ней см. «Наука и жизнь» № 9, 1982). Пояснения дает директор Всесоюзного научно-исследовательского и испытательного института медицинской техники Р. Н. Утямышев.

фектами межжелудочковой перегородки, не только доживают до глубокой старости, но и сохраняют завидную творческую работоспособность. С другой стороны, существуют такие формы врожденных пороков сердца, которые несовместимы с жизнью с момента рождения человека.

Однако возможности кардиохирургии с каждым днем расширяются. Особенно стремителен ее прогресс в последние десятилетия. Сегодня уже можно полностью устранять врожденные неправильности формирования сердца и крупных сосудов и, значит, спасать тех больных, которые всего несколько лет назад считались обреченными.

Сложнее всего помочь больным, у которых сочетается несколько «элементарных» аномалий. Широко известный пример подобного рода — так называемая тетрада Фалло. Это врожденный порок сердца, при котором сочетаются сужение устья легочного ствола, обширный дефект межжелудочковой перегородки, смещение устья аорты вправо от его обычного положения и гипертрофия правого желудочка сердца. Тетрада Фалло дает о себе знать уже в первые месяцы или, в лучшем случае, в первые годы жизни человека.

Исключительно важное достижение современной кардиохирургии — создание методов операций на сердце самых маленьких детей, начиная с новорожденных. Среди них выделяется применение искусственного легочного ствола, снабженного клапаном. Он подшивается к правому желудочку сердца. Большая непосредственная и отдаленная эффективность таких операций несомненна.

Доклад директора Всесоюзного научного центра хирургии академика **Б. В. Петровского** был посвящен хирургическому лечению тяжелых форм ишемической болезни сердца. Наиболее радикальная операция в этих случаях, считает академик Б. В. Петровский, аорто-коронарное шунтирование. Суть этой операции в том, что в обход пораженной — суженной или полностью закупоренной — артерии создают дополнительный путь (шунт) для тока крови. Шунтируют одну или сразу несколько артерий. Для этого чаще всего используют крупные вены самого больного.

Сегодня в мире накоплен огромный опыт подобных операций, и большинство исследователей считают, что шунтирование благоприятно влияет на течение ишемической болезни сердца.

Однако есть и принципиальные противники такой формы хирургического вмешательства. Их аргументы достаточно весомы: крайняя сложность самой операции; отсутствие стандартных методов оценки ее результатов, наличие самых разных контингентов больных.

В коллективе ученых, возглавляемом академиком Б. В. Петровским, было много сделано для преодоления главного барьера при такого рода операциях — их сложности. Для хирургической помощи были отобраны больные с крайне тяжелым проявлением ишемической болезни сердца. У большинства из них приступы стенокардии возникали уже при малейшем физическом напряжении; почти у половины обширная поверхность миокарда левого желудочка была занята рубцовой тканью, развившейся после инфаркта; примерно у четверти наблюдалась аневризма сердца — одно из наиболее тяжелых осложнений ишемической болезни.

Перед операцией и во время ее проведения выполнялась исчерпывающая и четко составленная программа исследований. Она включала в себя детальное рентгеновское обследование полостей сердца с киносъемкой, измерение внутрисердечного давления, радиологическое исследование анатомического строения полостей сердца; пункционную биопсию миокарда, когда во время операции специальной иглой отбирали кусочек ткани сердечной мышцы для дальнейшего оптического и электронно-микроскопического исследования (разумеется, эта процедура проводилась так, чтобы не нанести вреда больному). Использовались и другие современные методы, в том числе и эргометрия, которая позволяет судить о реакции сердца и коронарных сосудов на физическую нагрузку. Отметим, что все эти исследования, и не только в хирургии, выполняются с помощью самой современной автоматизированной аппаратуры. Все это дает врачам максимально точную информацию о макро- и микроструктуре сердца, о его функциональном состоянии до и после операции.

Сама же операция также проводилась по стандартизированной методике с использованием собственной вены больного. И послеоперационное лечение больных велось тоже строго по программе.

К моменту доклада на кардиологическом конгрессе срок послеоперационного наблюдения за больными составил десять лет. Почти 85 процентам из них операция принесла несомненное улучшение. Переносимость физических нагрузок больных возросла не менее чем в два раза, а у некоторых — в десять раз. Эти результаты веско свидетельствуют в пользу аорто-коронарного шунтирования при тяжелых формах ишемической болезни сердца.

О другом подходе к лечению ишемической болезни сердца рассказал д-р **М. Кальтенбах** (ФРГ). Его лекция была посвящена так называемой транслюминальной ангиопластике. Суть этого метода в расширении артерии с помощью специального баллончика, способного выдержать высокое давление. Соединенный с катетером баллон вводят в суженный сосуд. После этого в баллон под давлением до 10 атмосфер вводят жидкость, в результате чего он раздувается, принимая форму цилиндра, и расширяет сосуд. Спустя опре-

деленное время баллон убирают, а сосуд остается расширенным.

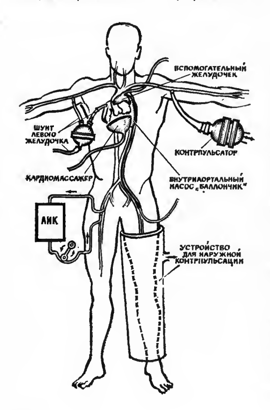
К настоящему времени во всем мире проведено около 5000 таких вмешательств в ход ишемической болезни сердца. С накоплением опыта растет и эффективность этой процедуры. По собственным данным М. Кальтенбаха, если до операции артерия была сужена на 80 процентов, то после ее проведения просвет увеличивается вдвое. Благодаря этому объем кровотока возрастает более чем в 9 раз. Три различных метода исследования подтвердили существенное улучшение кровоснабжения и функции сердечной мышцы. Самочувствие больных в подобных случаях резко улучшается, а достигнутый эффект может сохраняться долгие годы. Транслюминальную ангиопластику можно проводить при самых разных формах ишемической болезни сердца — от стабильной стенокардии до самых тяжелых форм инфаркта миокарда. Интересно, что число больных, которым может быть сделана эта операция, постоянно растет: если раньше ангиопластика была показана 12 процентам больных, то в последние годы число таких пациентов достигло 25 процентов. Это убедительно свидетельствует о росте возможностей медицины и мастерства кардиохирургов.

Не была обойдена вниманием на конгрессе и проблема трансплантации сердца, о ней говорил член-корреспондент АМН СССР **В. И. Шумаков**, подчеркнувший, что исследования в этой области стали более специализированными и углубленными. Уже прошел период первого увлечения, когда хирурги разных стран трансплантировали сердца молодых погибших людей тем больным, для которых кардиологи не видели иного выхода. Родилась идея в качестве временной меры помочь больному сердцу подсадкой другого, взятого у внезапно умершего больного, а также подключением искусственного сердца.

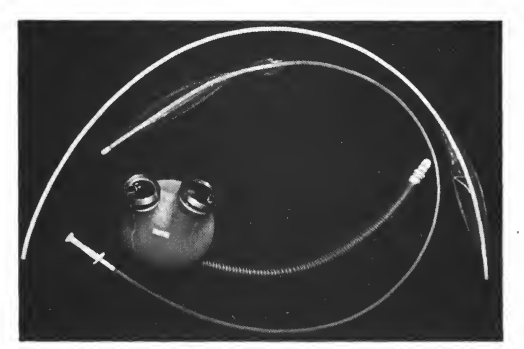
Вспомогательное кровообращение с использованием искусственного сердца принципиально разделяется на две формы: контрпульсация и обходное кровообращение. В первом случае в аорту нагнетается собственная кровь больного с помощью специального насоса, работающего синхронно с фазами сердца. Во втором случае искусственное сердце подключается в обход артериального или венозного кровотока и параллельно им.

Было проведено сравнительное изучение обеих форм как в экспериментах на животных (более 200), так и в клинических условиях. Выяснилось, что контрпульсация оказывает действие в первую очередь на нарушенную способность миокарда сокращаться: скорость сокращения мышечных волокон снижается, что ведет к уменьшению потребности сердечной мышцы в кислороде. А так как ишемическая болезнь как раз резко уменьшает доставку кислорода к миокарду, то в качестве временной вспомогательной меры, особенно в тяжелых случаях, наиболее приемлема именно контрпульсация. Обходное же кровообращение наиболее эффективно в случаях тяжелейшего нарушения сократительной функции миокарда. Как и контрпульсация, обходное кровообращение тоже является временной мерой. Обе эти формы должны применяться, например, в ожидании возможности сделать пересадку сердца (такие операции сейчас продолжают делать, хотя и значительно реже, чем 5—7 лет назад).

Особое место в работе конгресса заняла тема космической медицины. Особое потому, что в отличие от остальных кардиологов специалисты по космической медицине имеют дело с абсолютно здоровым человеческим сердцем. Как же реагирует сердечно-сосудистая система людей



На схеме показаны различные способы вспомогательного кровообращения, которые используются в сердечной хирургии для помощи больному сердцу. Внизу слева — АИК (аппарат искусственного кровообращения), позволяющий отключать сердце на время операции. Кардиомассажер в случае остановки сердца берет на себя функцию сердечной мышцы. Когда используют шунт (обходной путь) для левого желудочка, то работу этой камеры сердца выполняет искусственный желудочек и кровоток идет через него. А вспомогательный желудочек работает параллельно с сердцем и принимает на себя часть его нагрузки. Контрпульсатор усиливает движения собственной крови больного в сосудах. Это можно делать также с помощью вводимого в аорту специального насоса — «баллончика», работающего синхронно с больным сердцем. Устройство для наружной контрпульсации служит той же цели, но бескровно: на ноги надевают специальную манжету и, заставляя ее сокращаться, усиливают кровоток в сосудах.



Искусственный желудочек и два насоса типа «баллончик»: одно- и двухкамерный.

на условия космического полета? Ответу на этот вопрос было посвящено выступление директора Института медико-биологических проблем академика **О. Г. Газенко.**

По существу, полет для космонавта начинается задолго до взлета. По мере приближения старта учащается пульс космонавтов и в той или иной степени повышается артериальное давление. Но как только космический корабль начинает набирать скорость, то, несмотря на рост перегрузок, частота сердечных сокращений начинает снижаться.

После того, как космический корабль выйдет на орбиту искусственного спутника Земли, организм космонавта оказывается в состоянии невесомости. Космонавты начинают ощущать прилив крови к голове и «заложенность» носа. Затем возникает чувство тяжести в голове и ощущение пульсации. У одних космонавтов эти ощущения в отчетливой форме сохранялись до 10—15 дней, у других — на протяжении всего полета, хотя и казались менее выраженными. Космонавты также замечали друг у друга одутловатость лица и отечность век. Некоторые из этих проявлений усиливались к концу напряженного и утомительного рабочего дня, а в других случаях,— например, при выполнении физических упражнений — ослабевали.

Такова внешняя картина тех внутренних процессов, которые происходят в невесомости. Из-за отсутствия силы тяжести кровь и межтканевая жидкость перемещаются к голове. Сопоставляя результаты косвенных измерений, выполненных в ходе космических полетов, и обширные материалы наземного моделирования, специалисты пришли к выводу, что в условиях невесомости от нижних отделов тела к верхним перемещается около полутора литров жидкости.

Увеличивающийся приток крови к сердцу, как полагают исследователи, вызывает ряд рефлекторных и гуморальных реакций, конечным итогом которых является уменьшение общего объема крови, циркулирующей в организме.

Ориентировочное представление о масштабе и темпе этого уменьшения дают результаты, полученные в опытах с иммерсией (погружением тела в воду нейтральной температуры). В начале объем крови несколько возрастает, но на втором-третьем часу опыта становится заметным уменьшение ее объема, которое достигает своего предела через 6—8 часов. К этому времени объем плазмы уменьшается на 8—15 процентов (в отдельных случаях — до 20 процентов) и, остановившись на этом уровне, существенно не меняется на протяжении многих дней. В момент этой «острой фазы» адаптации к условиям невесомости космонавты, как правило, теряют чувство жажды и солевой аппетит.

Примерно через месяц-полтора функционирование сердечно-сосудистой системы стабилизируется на новом уровне, а самочувствие и общее состояние космонавтов улучшаются. Каких-либо необычных, выходящих за пределы нормы реакций сердца и сосудов ни в одном из полетов не наблюдалось. Правда, если быть очень придирчивым, то надо сказать, что было обнаружено уменьшение различия между «дневным» и «ночным» пульсом, а в единичных случаях встречались субъективные жалобы на неприятные ощущения в области сердца. Однако они не были отмечены ни на электрокардиограмме, ни с помощью других методов исследования. Точ-

но так же не было отмечено каких-либо значительных изменений артериального давления.

Словом, решительно все показатели, измеряемые у космонавтов в состоянии покоя, демонстрируют достигнутое благополучие. Космонавты привыкают к необычным условиям полета, обретают навыки жизни и работы в невесомости и не испытывают сколько-нибудь серьезных трудностей.

Однако все, кто побывал на околоземной орбите, испытывают определенные, а иногда и значительные трудности после возвращения на Землю. Нелегкий, иногда даже тягостный процесс реадаптации — биологическая плата за привилегию побывать в космосе. У космонавтов уменьшается масса тела, объем ног, размеры сердца, объем циркулирующей крови, повышается частота сердечных сокращений, отмечается неустойчивость пульса. Результаты исследований наводят на мысль, что уменьшение размеров сердца, наблюдаемое на рентгенограммах, обусловлено главным образом уменьшением объема полостей сердца, а не массы миокарда. Изменяются также биохимические и гормональные показатели крови. Не сразу после возвращения на Землю восстанавливается ортостатическая (вертикальная) устойчивость и физическая работоспособность.

Выраженность таких симптомов — и это очень существенно — не всегда определяется продолжительностью полета. Чем полнее и интенсивнее космонавты проводят профилактические мероприятия и соблюдают рекомендованный режим труда, отдыха, питания, тем слабее проявляются «симптомы реадаптации». Особенно показательны в этом отношении длительные экспедиции советских космонавтов на орбитальных исследовательских комплексах «Салют-6» и «Салют-7».

Как нетрудно заметить, и в космических полетах профилактика играет важнейшую роль в сохранении здоровья на оптимальном уровне. Столь же важна она и в обычных, земных условиях — об этом на конгрессе говорили в самых различных аспектах. Например, профессор **Дж. Стамлер** (США) выделил так называемую «диетологическую модель». Сегодня сотни миллионов людей с детских лет получают больше калорий, чем их расходуют. Результат известен — избыточный вес. Дальнейшие звенья начинающейся с переедания цепочки тоже не представляют секрета: избыток веса в значительной мере определяет и высокое кровяное давление, и повышенное содержание холестерина в крови, и возникновение диабета. К перееданию можно добавить всевозрастающее потребление алкоголя во многих развитых странах. Если смотреть на этот процесс только с медицинской точки зрения, без каких бы то ни было моральных оценок, то человек, потребляющий по 50—60 граммов алкоголя в день, имеет очень хорошие шансы приобрести гипертонию. И это независимо от веса, избыточного потребления поваренной соли, других нездоровых привычек или особенностей образа жизни. Такой же дополнительный фактор риска — курение, ставшее исключительно массовым после второй мировой войны.

Разумеется, есть еще целый ряд социальных факторов, способствующих росту сердечно-сосудистых заболеваний. Это прежде всего нервно-психическая напряженность, которую постоянно испытывает житель современного урбанизированного и индустриализированного общества.

Профессор **Д. Кан** (Франция) тоже считает, что важнее всего — профилактика. Надо покончить с чрезмерным потреблением сахара, жиров, соли. Питание человека должно быть научно обоснованным и сбалансированным по всем своим основным компонентам. К профилактике относится и работа по разъяснению людям опасности курения. Случаи отравления никотином новорожденных у курящих матерей должны вызвать тревогу: у этих малюток с первых дней жизни уже обнаруживаются следы поражений сосудов.

«Факторы риска» находятся, конечно, в поле зрения и советских ученых. Так, директор Института кардиологии имени А. Л. Мясникова, академик АМН СССР **И. К. Шхвацабая** привел данные двадцатилетних наблюдений за жителями одного из сельских районов Закарпатья.

Дело в том, что питьевая вода в этом районе содержит в 2—5 раз больше поваренной соли, чем обычно. Постоянное употребление такой воды приводит к снижению у этих людей чувствительности вкусовых рецепторов к соли. А поэтому и в пищу они добавляют соли значительно больше, чем обычно. Как результат, повышенное артериальное давление встречается здесь в четыре раза чаще, чем у людей, употребляющих обычное количество соли. И лечение болезни у «любителей» соли проходит значительно труднее, чем обычно. Так что вредность избыточного употребления соли является теперь бесспорным фактом.

Итак, кардиология сегодня поднимается на новые рубежи, причем главным направлением ее развития становится профилактика сердечно-сосудистых заболеваний; сформировалось новое научное направление — профилактическая кардиология. Новейшая специальная автоматизированная аппаратура и электронно-вычислительная техника дают ей возможность перейти к активному обследованию сотен тысяч людей, прекрасно себя чувствующих и даже не подозревающих о начинающихся у них нарушениях функций сердечно-сосудистой системы. Ясно, что помощь больным на этой самой ранней стадии заболеваний будет самой эффективной.

Результаты исследований, которые были представлены на всемирном форуме кардиологов, вселяют надежду, что эта область науки стоит на пороге больших открытий, которые в корне изменят наши возможности в предупреждении и лечении сердечно-сосудистых заболеваний.

Публикацию подготовил А. КОЛЕСНИКОВ.

...И ГАЗ ПОТЕК СВОИМ ПУТЕМ

Научные результаты, о которых рассказывается в этой статье,— плод сотрудничества ученых различных специальностей: геологов, инженеров, математиков. И в то же время это яркий пример взаимопомощи исследователей из двух крупных научных центров — Новосибирского и Якутского.

Ю. ПОБОЖИЙ, специальный корреспондент журнала «Наука и жизнь».

Газопромысловиков такая неприятность постигает не так уж редко: пробурили скважину там, где по показаниям геологов должен быть газ, и он действительно пошел, но в таких скудных количествах, что его добыча не окупит затрат на разработку месторождения. Приходится прекращать начатую работу. И виною тому вовсе не ошибка геологов: запасы газа в том месте, возможно, и высоки, но слишком уж медленно просачивается он к скважине сквозь окружающую породу.

В чем же причина столь низкого притока газа? Отчасти в самой технологии бурения. По мере того как буровой инструмент вгрызается в земную породу, он сильно нагревается — его необходимо охлаждать. Ради этого, а также для того, чтобы выносить размолотую массу и предотвратить выбросы газа, в скважину непрерывно закачивают специальный раствор. Давление в глубинных пластах земли, стиснутых тяжестью вышележащих пластов, весьма высокое. Чтобы исключить выбросы газа, давление раствора должно быть выше пластового. А поскольку это так, некоторая часть раствора внедряется в пласт, тем более что газоносные породы, как правило, хорошо смачиваются водой, жадно впитывают ее. Насыщая породу, вода цепко обволакивает ее частицы, плотно забивает поры, по которым должен течь газ. Порода становится плохо проницаемой.

...Но вот скважина пробурена. В нее опускают стальные трубы; зазор между ними и породой цементируют. Стальная облицовка скважины именуется обсадной колонной. Затем в скважину опускают специальные заряды; взрываясь, они пробивают отверстия в обсадной колонне, сквозь которые наверх по скважине пойдет газ. Чтобы вызвать приток газа, снижают давление бурового раствора на пласт. И вот газ пошел.

Много ли его будет добыто? Можно ли повысить коэффициент его извлечения? Над этой проблемой работают ученые из многих отраслевых и академических институтов.

Интересный и перспективный подход к проблеме наметился в Якутском филиале Сибирского отделения АН СССР. Группа исследователей из Института физико-технических проблем Севера, возглавляемая академиком Н. В. Черским и доктором геолого-минералогических наук В. П. Царевым, вела эксперименты с песчаником, добытым с газоносного горизонта одного из сибирских месторождений природного газа. Керн этого минерала испытывался на проницаемость. Сначала его пропитали водой в той же мере, в которой в реальных условиях ею насыщается пласт при бурении скважин. Потом под давлением, равным пластовому, керн продувался газом.

Продолжая свои эксперименты, исследователи стали пробовать одну за другой меры воздействия на породу, которые повысили бы ее проницаемость. В одной из попыток керн подвергли вибрации. Результат был неожиданно эффективным: проницаемость керна возросла.

Быть может, вода, которая обволакивала частицы песчаника, благодаря вибрации отрывалась от них подобно тому, как пыль отрывается от вытряхиваемого ковра, и газ устремлялся в образовавшиеся просветы? Во всяком случае, повышение проницаемости было налицо. Тотчас возникла идея: отыскать способы, при помощи которых можно было бы вызвать вибрацию газоносных пластов, прямо под землей отряхивать от воды эти дорогие «ковры» — тогда они полнее отдавали бы скважинам свои богатства. Но как осуществить идею?

С этим вопросом исследователи из Якутска обратились в Новосибирский научный центр СО АН СССР. В его институтах был накоплен немалый опыт в сооружении мощных вибраторов, излучающих в глубь земли сейсмические волны, при помощи которых можно вести своеобразное «просвечивание» земных недр, отыскивать полезные ископаемые и уточнять их запасы.

Устройство подобного вибратора, если описывать его самым сжатым образом, таково: на поверхности земли установлена платформа, на ней укреплен механизм, колеблющий тяжелый груз. Во время этого колебательного движения платформа испытывает сильную вибрацию, которая передается земле.

Какой же должна быть мощность привода, чтобы излучаемые им в землю колебания смогли вытряхнуть воду из пор в га-

● НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ПРОГРЕСС
Вести с переднего края

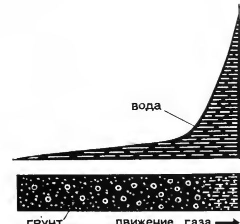


График показывает, как по прошествии длительного времени распределяется вода в насыщенной ею породе, сквозь которую просачивается природный газ.

зоносном пласте? Для ответа на этот вопрос надобно знать энергию сцепления воды с обволакиваемыми ею частицами. В курсе физики выводится соотношение для подсчета искомой величины: она равна произведению коэффициента поверхностного натяжения воды на площадь смачиваемой ею поверхности. Однако такое произведение еще не выразит собою энергию, расходуемую вибратором. Он распространяет колебания во всех направлениях, так что газоносная порода получит лишь часть излученной им колебательной энергии. Только с учетом такой поправки получится ответ на поставленный вопрос.

Когда провели вычисления, итоговая цифра получилась баснословно огромной. Стало ясно, что облучение газоносных пластов сейсмическими волнами достаточно высокой мощности — замысел невыполнимый.

Так, значит, эффект повышения проницаемости пород под действием вибрации неприменим на практике? Нет, такое заключение было бы неверным. Неосуществимой оказалась лишь первая, только что описанная идея применения эффекта. Поняв это, ученые из Института гидродинамики принялись искать новые подходы к вопросу, которые позволили бы спасительной вибрации проявить свою эффективность. Решено было подкрепить инженерный поиск глубоким теоретическим анализом вопроса. За это взялись сотрудники одного из подразделений института, лаборатории фильтрации, во главе с доктором физико-математических наук С. Н. Антонцевым.

Течение газов и жидкостей сквозь пористую среду описывает теория фильтрации. Используя ее аппарат, можно составить систему дифференциальных уравнений, описывающих, что происходит в разрабатываемом газоносном пласте — как изменяется со временем поток газа сквозь пласт и как перераспределяется в нем вода, обусловливая эти изменения. Да вот беда: система получается слишком сложной, не допускающей простого и наглядного общего решения.

Но ведь перераспределение воды в пласте происходит очень медленно по сравнению со скоростью течения газа, заметил кандидат физико-математических наук В. И. Пеньковский, сотрудник лаборатории фильтрации. Что, если предположить функцию распределения воды в пласте и вовсе не меняющейся со временем, не зависящей от времени? Если благодаря такому предположению ее удастся отыскать в аналитическом виде, она наглядным графиком опишет одно из возможных состояний пласта, к которому тот приходит в итоге долговременного протекания газа.

Идея оказалась весьма плодотворной. В предположении о стационарном распределении воды в пласте система уравнений фильтрации упростилась, ее решение получилось довольно простым и, главное, вскрывающим самую суть проблемы (см. график).

Выяснилось, что на протяжении пласта, сквозь который газ добирается до скважины, вода перераспределяется весьма неравномерно. Ее содержание резко повышается в участках пласта, примыкающих к скважине, падая чуть ли не до нуля в отдаленном от нее пространстве пласта. Причем повышается в относительно тонком слое — он оказывается столь сильно увлажненным, что вода здесь сливается в сплошную пленку, сквозь которую газ может лишь еле пробулькивать.

Этот вывод теории легко подтвердить с предельной убедительностью несложным домашним экспериментом. Все его оборудование состоит из куска рафинада (лучше не быстрорастворимого, хотя вполне годится и он). Наберите в себя побольше воздуха, быстро смочите этот сахарный параллелепипед в воде, несильно зажмите между губами так, чтобы наружный его торец был с ними вровень, и напористо продуйте воздух сквозь рафинад. Очень скоро на внешнем торце куска станут появляться пузыри: это воздух вырывается сквозь образующуюся водяную пленку (если бы в сахар можно было вмонтировать миниатюрные датчики давления и расхода газа, они показали бы, что при неизменном напоре поток газа постепенно оскудевает). Выньте сахар изо рта: противоположный торец почти сухой. Вода в куске перераспределилась, сместившись чуть ли не нацело к внешнему его торцу. Об этом и говорит решение уравнений фильтрации, полученное В. И. Пеньковским.

...История науки знает немало примеров, когда у автора злободневного научного результата отыскивались давние предшественники, получившие тот же или сходный результат много раньше, но не видевшие, где его применить: в нем просто не было необходимости. Так и сейчас: найдя свое решение уравнений фильтрации, В. И. Пеньковский некоторое время спустя обнаружил, что еще в 1957 году подобное решение в ходе чисто теоретического анализа тех же уравнений получил советский

гидромеханик С. Н. Бузинов. Правда, Бузинов не знал, реализуется ли такое решение на практике. И вот совершенно независимо оно было получено вновь в ходе исследований новосибирских математиков, поводом к которым стали чисто практические проблемы, выдвинутые учеными из Якутска.

Решение, полученное В. И. Пеньковским, не только ясно изобличало причину, по которой снижался приток газа из пласта в скважину, но и прямо-таки диктовало меры по устранению этой причины. В самом деле, край пласта, из которого вырывается поступающий в скважину газ, примыкает к обсадной колонне. На этом краю пласта с течением времени образуется, нарастает и становится все более непроницаемой водяная пленка — она-то и преграждает газу доступ в скважину. Если удалить ее, проход для газа освободится. Сделать это можно, посильнее стукнув по обсадной колонне изнутри,— вода тогда стряхнется внутрь обсадной колонны, в скважину и унесется ввысь восходящим потоком газа.

Теперь обнаруженный учеными из Якутска эффект повышения проницаемости пород под действием вибрации получил гораздо более реальные шансы на практическое применение. Выводы новосибирских математиков подсказывали, что вытряхивать воду нужно отнюдь не из всего огромного пласта, а только из относительно тонкого его слоя, прилегающего к обсадной колонне. А это требует совсем небольших затрат энергии.

Заведующий отделом СКБ гидроимпульсной техники Института гидродинамики В. И. Пинаков придумал, как устроить непрерывное обстукивание обсадной колонны, не подводя к скважине вовсе никакой энергии, используя энергию восходящего по скважине газового потока. Принцип действия предложенного им устройства таков же, как у милицейского свистка. Тот звучит потому, что вдуваемый в него воздух проходит сквозь полость, в которой

пленка воды
перфорация
грунт
болванка
обсадная колонна

Под действием восходящего потока природного газа болванка качается из стороны в сторону, постукивает по обсадной колонне и «вытряхивает» в скважину воду, которая скапливается на внешней стороне обсадной колонны.

заключен шарик; движение воздуха заставляет шарик метаться взад-вперед, ударяясь о стенки полости, и при этом прерывать воздушный поток, создавая звуковые волны. Роль шарика в устройстве, сконструированном В. И. Пинаковым и В. Н. Макаровым, выполняет опущенная в скважину металлическая болванка, по форме напоминающая шпульку от катушки ниток (см. рисунок). Газ, текущий вверх по скважине, заставляет эту болванку качаться из стороны в сторону и постукивать краями по обсадной колонне.

Потом появились все более совершенные и сложные устройства такого типа, их стали составлять в длинные гирлянды, позволяющие обстукивать скважину по всей толщине газоносного пласта сверху донизу. Результаты не замедлили сказаться. Вот лишь один пример: пробная скважина после оснащения подобным устройством стала давать в полтора раза больше газа, чем первоначально.

● ПСИХОЛОГИЧЕСКИЙ ПРАКТИКУМ

Тренировка геометрического воображения и умения мыслить логически

ПОХОД ПО АЗИМУТУ

Туристы стали лагерем на берегу озера Синего. На порядочном расстоянии от них, но тоже на берегу, раскинулось село Никольское. Отправившись в село на рынок, туристы половину пути шли в направлении, где никогда не бывает радуги. Затем, повернув на 90°, перешли вброд реку, впадающую в озеро, поднялись на ее противоположный крутой берег и вскоре оказались в селе.

Обратный путь они проделали на катере по прямой. На озеро опустился туман, и рулевой держал курс по компасу. Определите азимут этого курса.

П. ИЩЕНКО
(пос. Михайловский).

РАЗРЕЖЬТЕ ФИГУРЫ



Разрежьте каждую из фигур на 6 равных частей и сложите из левой один равносторонний треугольник, а из правой два равносторонних треугольника.

Д. ПАЩЕНКО
(г. Киев).

НА КРЫЛЬЯХ ПОД

В. НЕРЕТИН, командир буксируемого подводного аппарата «Тетис».

Мы летим на крыльях под водой. Не в воздухе, над водой, а именно под водой. Летим на глубине в 300 метров у самого морского дна или парим над необозримой океанской бездной, измеряемой километрами глубины. У дна, конечно, интереснее. Оно проносится перед глазами, как загадочная планета; лучи прожекторов выхватывают из мрака всякие «неземные» чудеса. Поразительная картина! Кто однажды ее увидит — будет очарован на всю жизнь.

Наш маленький подводный планер, точнее — буксируемый подводный аппарат (БПА) — носит имя древнегреческой богини моря «Тетис». Его крылья несут нас сквозь морские глубины, а мимо пролетают грациозные медузы, шарахаются в стороны рыбы, кальмары... «Тетис» — удивительный аппарат, он незаменим в решении тех задач, для которых предназначен. Он не устанавливает рекордов скорости, не ныряет слишком глубоко, но зато никакой другой подводный аппарат не может так ловко, как он, следовать за тралом, ловящим рыбу. Таких аппаратов нет ни в одной другой стране.

Буксируемые подводные аппараты типа «Тетис» построены отечественной судостроительной промышленностью по заказу Министерства рыбного хозяйства СССР.

Аппарат весит всего 3 тонны. Когда его спускают на воду, в неподвижном состоянии он спокойно держится на поверхности моря, и никакими силами его не заставишь уйти на глубину. У него нет ни балластных цистерн, заполняемых водой для увеличения веса и погружения, как у большинства самоходных аппаратов или у подводных лодок, ни системы сжатого воздуха для продувки этих цистерн перед всплытием. Он плавает, как пробка. Но едва его потянут за буксирный кабель-трос, как он тут же заныривает под воду все глубже и глубже... Стоит прекратить буксировку — аппарат немедленно устремляется к поверхности. Секрет в том, что, обладая малой положительной плавучестью, при буксировке он заглубляется благодаря крыльям. И ничего здесь удивительного нет: если воздушные аппараты, как называли на заре воздухоплавания самолеты и планеры, на крыльях поднимаются в высоту, то у подводного планера, именуемого часто батипланом, крылья служат для заглубления. Используется обратный эффект крыла — простая, казалось бы, но не без изюминки мысль.

Большое сходство с планером нашему аппарату придают и рули управления, которые предназначены для маневрирования по глубине и горизонту, то есть вверх, вниз и в боковых направлениях. «Тетис» — быстроподвижный аппарат, и рули для него имеют первостепенное значение. При скорости в 3—4 узла (1 узел соответствует 1 морской миле в час, или 1,852 километра в час) он может легко перескочить, например, через большой камень на морском дне... Высокая маневренность аппарата особенно раскрывается, когда он идет вблизи трала — огромной сетки «авоськи», которой современные рыболовные траулеры ловят рыбу.

Наш «Тетис» дает возможность понаблюдать и изучить поведение рыбы при приближении трала и, когда она попадает в сеть, помогает контролировать работу трала в целом и отдельных его конструктивных узлов. В аппарате 9 иллюминаторов (7 носовых и 2 кормовых), сквозь которые можно обозревать наружное пространство, освещенное прожекторами, или вести киносъемку. Для фотографирования слабоосвещенных или удаленных объектов есть импульсные светильники (лампы-вспышки). Расстояние до дна или трала определяется с помощью эхолота, глубину хода указывают манометры-глубиномеры. Электропитание на «Тетис» подается по кабель-тросу, есть и аккумуляторные батареи.

На случай экстренного или вынужденного всплытия на аппарате предусмотрены аварийные системы. В нужный момент можно сбросить свинцовый балласт весом 100 килограммов или отсечь буксирный кабель-трос, и аппарат всплывет на поверхность.

В остальном на батиплане все так же, как и на любом другом подводном аппарате,— система жизнеобеспечения, индивидуальные спасательные средства, система связи с судном-носителем и т. д. Конструкция аппарата проста, но это нисколько не умаляет его достоинств.

Мы работаем лежа, на специальных лежаках. Мчимся под водой со скоростью до 7 узлов, выныриваем на поверхность

ВОДОЙ

дельфином, бывает, случайно переворачиваемся вверх килем... Никакой другой аппарат на такое не способен. Современные самоходные подводные аппараты по сравнению с «Тетисом» — медлительные, неповоротливые тихоходы. Только буксируемый аппарат способен угнаться за тралом, который передвигается быстро — со скоростью до 6 узлов. Ведь его тянет мощный траулер.

«Тетис» можно использовать не только при буксировке, он прекрасно выполняет еще один вид работы, мы ее называем погружением в режиме гидростата. Подвешиваем к аппарату дополнительный балласт, забираемся на свои лежаки и камнем идем в глубину, но... повисаем на кабель-тросе. Корабль-носитель при этом медленно дрейфует, подгоняемый ветром или течением, а зависший в толще воды аппарат плавно движется среди мириадов частичек планктона, заглатываемых креветками, гребневиками и маленькими рыбками.

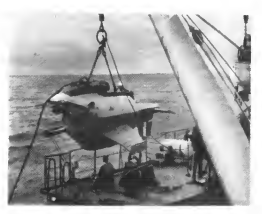
Однажды мне и Геннадию Попкову, инженеру и кинооператору мурманского Полярного института рыбного хозяйства и океанографии довелось совершить погружение посреди Атлантического океана, в районе мелководной банки.

Поутру здесь с помощью судового эхолота обнаружили придонные скопления какой-то рыбы. Попробовали было отловить ее тралом. Но трал за что-то зацепился, его вытащили разорванным. Капитан распорядился послать на глубину «Тетис», чтобы обследовать дно банки и определить вид рыбы.

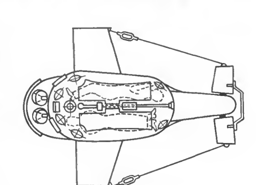
Под нами простиралось живописное дно. Мы оба не могли оторваться от иллюминаторов, наблюдая то песчаные полянки, то заросли кораллов, то хаотическое нагромождение крупных остроугольных камней.

Где-то высоко над нами дрейфовал корабль-носитель «Артемида», бережно держа нас на кабель-тросе, а мы во все глаза рассматривали словно заколдованный безмолвный мир и вели по связи подводный репортаж.

Вот у самого дна течение подгоняет небольшие стайки розовых рыбок бекасов. Все они почему-то висят вниз головами и время от времени «клюют» трубчатыми носиками ил на дне — кормятся. Тут и там на песке шевелят длинными коричневыми иглами копьеносные ежи; попадаются и бледно-зеленые, полосатые шарообразные ежи, словно колючие арбузы. По дну стелются толстые угри. В норах среди каменных расщелин живут мурены — хищные и



Буксируемый подводный аппарат «Тетис» готов к спуску на воду.



Рисунок, поясняющий внутреннее устройство БПА «Тетис».

Едва потянут за буксирный кабель-трос, «Тетис» начинает уходить под воду все глубже и глубже.



злобные, как волки. Высунувшись наполовину из норы, они подстерегают очередную добычу. Маленькие глазки по-змеиному поблескивают... Мурена не из пугливых: «Тетис» проходит над самой ее головой, а ей нипочем.

Геннадий строчит кинокамерой, что-то бормочет в микрофон. А я до рези в глазах слежу за обстановкой по курсу движения. То и дело приходится давать команды в микрофон, чтобы нас то приспустили, то приподняли: впадины на дне чередуются с резкими возвышениями, каменными грядами, обросшими виргуляриями. Это довольно необычные представители животного мира, они похожи на высохшие стебли малинника. Ямки устланы детритом — останками отмерших организмов, а на ровных местах и на буграх детрита нет — смывает течение. Какие-то зеленоватые рыбки-змейки, извиваясь и усиленно виляя хвостами, пытаются противостоять течению, но их все равно сносит назад.

Геннадий вскрикнул и торопливо сказал:

— Ага! Мурена сцапала рыбу-змею! — и еще плотнее приник к иллюминатору.

Мелководная вершина банки невелика в поперечнике, и мы ее быстро проскочили, дошли до свала глубин, где дно для нас недосягаемо. Повернули назад, чтобы еще раз пройти над мелководьем.

В дневное время, когда солнце пылает в зените, дно в здешних местах, несмотря на двухсотметровый слой воды над нами, просматривается без прожекторов. Мы видим все в естественном, как бы приглушенном зеленовато-изумрудном свете. Мир, кажущийся нам глухонемым, погружен в призрачно-фантастические сумерки. Видно метров на тридцать, а дальше все окутано зловещим густо-серым мраком. Детали грунта при этом не рассмотришь, трудно различить на фоне дна и рыбу, поэтому мы включаем забортный свет. Лучи прожекторов отражаются от светлого грунта и взвешенных частиц планктона, и пространство перед нами резко замыкается освещенным полукругом.

Наш новый путь пролегал по еще более пересеченной местности. Гряды камней высотой до 4—5 метров возникали прямо перед носом аппарата, но мы успевали подняться и проскочить над ними. Мы были предельно осторожны, внимательны и шли не над самым грунтом.

Среди камней и кустиков кораллов бродили стайки окуней и спаровые рыбы, шустро обгоняли друг друга краснополосые рыбки пятаки, по-прежнему везде попадались ежи с длинными иглами, притягивали взор витые конусные раковины и крабы. При виде красных раковин мы только цокали языками, а вот крабище один нас просто поразил.

Растопырив угрожающе клешни, он сидел словно за столом у плоского камня. Усы его шевелились, как чуткие антенны. На камне были разбросаны остатки пиршества—створки расколотых раковин. В поперечнике вместе с лапами этот усатый обжора был не менее полутора метров. Его клешни скорее напоминали механические клещи, нежели живые конечности.

Рядом с аппаратом курсировали большие стаи рыб, похожих на мойву. Мы их не опознали. Серебристые путешественницы долго плыли метрах в двух от нас, видно, «Тетис» им приглянулся. Громкими голосами мы отпугивали их, а потом они снова приближались...

Всем известны рыбы сабли, появляющиеся на прилавках магазинов. Плоские и жесткие на вид, они не вызывают особых эмоций у покупателей. Но как они сверкают под водой в световых лучах, какая стремительность и легкость движений! Две из них нахально пытались атаковать нас сбоку. Длинные узкие пасти, утыканные острыми зубами, неслышно щелкнули перед иллюминатором, и дерзкие хищницы метнулись в темноту. Мы оказались им не по зубам. Это нас развеселило. Но потом было и не до веселья...

Геннадий возился с фотоаппаратом, перезаряжая пленку. Бесшумный «полет» у дна продолжался... Вдруг на границе видимости сбоку появилась какая-то большая тень! Или мне показалось? Я насторожился... Да, вот она, идет параллельным курсом. Следя за обстановкой впереди, краем глаза я четко различил ее. Что это? Может, акула?..

— Гена, последи за грунтом, отвлекись!..— затормошил я его за плечо, а сам прилип к боковому иллюминатору, навострил глаза. И я увидел ее, двухметровую меч-рыбу с острым носом! Она казалась неподвижной, но не отставала от нас. Внутри у меня похолодело... Под рукой оказался разводной гаечный ключ, я схватил его и сильно грохнул по корпусу, и тут же вновь ткнулся в иллюминатор. Меч-рыба исчезла. Кажется, пронесло... Мы струхнули не на шутку.

Никто не страшен под водой так, как эта величавая красавица. Агрессивностью и безрассудством поведения она схожа с носорогом. Тот, не задумываясь, атакует рогом кого угодно, даже автомобили, и эта сразу же бросается в драку. Известны случаи, когда эта фурия своим мечом протыкала насквозь деревянные обшивки бортов парусных кораблей, нападала на подводные аппараты. Американский пятнадцатитонный обитаемый аппарат «Алвин» был стремительно атакован меч-рыбой на глубине 610 метров. Она целилась прямо в освещенный изнутри иллюминатор, но промахнулась. Меч пронзил оболочку легкого корпуса и застрял в ней намертво. (У «Алвина» титановый корпус и куда толще нашего.) Аппарат срочно всплыл на поверхность... Корабль-носитель поспешил на выручку... Неудачницу вытащили из пробоины и прямым путем отправили на камбуз.

А был и такой случай, когда рыба-меч дерзко напала на аппарат «Бен Франклин» водоизмещением более 140 тонн! Не убоялась ведь и такой махины.

После неприятной встречи мы продолжили работу: сообщали о плотности скопления рыб, опознавали их, давали характери-

стику грунту. Сделали заключение, что для траления дно на этом участке непригодно: слишком много острых каменных глыб, бугристых выходов коренных пород, резких перепадов глубин. О перепадах глубин хочется сказать особо. Если дно перед иллюминаторами внезапно пропадает и открывается тьма бездны, то всякий раз невольно испытываешь щипок страха, холодок жути. Опасности для нас вроде бы никакой нет, а дух захватывает, как на краю пропасти.

Вот и теперь я впился глазами в пустоту, не пробиваемую прожекторами. В чем дело? Отключил прожектор, чтобы увеличить дальность видимости, и тут успел заметить, что мы пролетаем над краем высокого обрыва. Впереди под нами простиралась утопающая в глубинном мраке долина. Опомнившись, я попросил «Артемиду» потравить кабель-трос, с тем чтобы снова приблизиться к грунту.

Какое счастье, что этот обрыв не попался нам навстречу! Высота отвесной стены около 15 метров, и нас едва ли можно было выдернуть. Мгновенно выбрать кабель-трос на такую длину почти невозможно. Но такое непредвиденное и не должно случаться, потому что маршруты обязательно строятся с учетом уклона дна. При плохой подводной видимости, в мутной воде мы не должны погружаться к самому дну, где могут быть крутые подъемы, обрывы, сильное течение.

О силе течения мы судим не только по приборам. Оно заметно сказывается, например, на распределении живых организмов на дне. Если все живое прячется в скрытых ложбинах, впадинах, среди каменных нагромождений, значит, здесь идет интенсивное перемещение водных масс. В этом мы не раз убеждались. Вот и теперь дно постепенно стало уходить из-под аппарата, и мы погрузились на максимальную для себя глубину 300 метров. На склоне, в укрытом от течения месте, жизнь расцвела пышным цветом: здесь значительно больше рыб, густые заросли светлых и черных кораллов чередуются с цепко сидящими на камнях белыми и розовыми «цветами» актиний; появилась масса огромных серых воронкообразных губок, отдельные экземпляры которых выросли до метра высотой. Перед нами раскрылся сказочный цветущий подводный сад, населенный причудливыми рыбами и живыми шевелящимися растениями.

Но вот «Артемида» сменила район работ. Штурман проложил на карте путь на северо-запад. Палубная команда распустила громадную сеть трала. Началась траловая разведка глубоководных запасов рыб. Временами трал опускали на большую глубину. Надо поистине виртуозно владеть своим делом, чтобы на глубине снять с крутого склона дна небольшое плотное скопление длиннохвостого макруруса или какой-то другой рыбы и при этом не порвать сеть. Обычно такие траления контролирует сам капитан.

В уловах вперемежку с макрурусом попадались акулы, мерзкие на вид острорылые химеры, гладкоголовы и всякая рыбья невидаль — глубоководные страшилища с острейшими иглоподобными зубами. Все богатство высыпают из тралового мешка на палубу. И тут за дело принимаются ихтиологи. Они измеряют размеры особей, определяют половозрелость, исследуют содержимое рыбьих желудков. Любопытные экземпляры запечатывают в банки с формалином. Если попадается рыба телескоп с нежным мясом, не уступающим по вкусу лососевому, то на такое лакомство сбегаются все.

Иногда, несмотря на старания команды, трал приходит из глубины порванным. Раз или два случалось даже, что лопались ваеры — крепкие стальные канаты, на которых трал волокут под водой. Ремонт такого сложного сооружения, как трал,— труд долговременный, кропотливый. Для нас тогда выпадают свободные часы, которые мы используем для подводных исследований.

Однажды нам выпало несколько спокойных штилевых ночей. Океан мерно дышал исполинской грудью, словно набираясь сил для предстоящих буйных разгулов. Небо сверкало алмазами звезд.

Но нас больше всего влекли «звезды» в ночном лоне океана. Погасив свет внутри и снаружи, «Тетис» по нескольку часов скользил в окружении мерцающих огней и фейерверков. Россыпи ярких огней бомбардируют иллюминаторы, медузы, ударяясь о крылья аппарата, взметывают целые костры пламени и искр, по студенистым телам крупных гребневиков пульсируют гирлянды разноцветных огонька, посверкивают маленькие рыбки мавролики, а «реактивные» кальмары творят «млечные пути».

Однажды мне посчастливилось наблюдать никем не виданное явление. Разновидности гребневиков, как известно, еще не все подсчитаны: они настолько прозрачно-водянистые, что разрушаются от соприкосновения с любой сетью. Плавают они таким же «стилем», как и медузы,— за счет медленных пульсаций туловища (простейший пример реактивного движения). Размеры — от горошины до большого огурца. Формы различные: то это грибдождевик, то зонтик или панамка, то огурец с пупырышками или венчик двухлепесткового цветка... Плавая под водой у самой поверхности, я, очевидно, подсмотрел какой-то обряд гребневиков: по 30—50 особей, напоминающих глубокие расписные стаканы с выгнутыми наружу краями, они составляли единые неразрывные цепи или двух-, трехвитковые спирали. Возможно, это брачные игры.

Руководитель группы ихтиологов Александр Павлов и гидронавт Сергей Честнов обнаружили организмы с перьеобразными хвостами до метра длиной. В определителе таких видов гребневиков нет. Вероятно, потому, что нет способов изъять их из воды и неповрежденными доставить на поверхность.

Все наши наблюдения мы не записываем, а наговариваем на магнитофон. Определили

плотность скопления планктонных организмов, идентифицировали их виды, подметили реакцию на свет или какие-то особенности поведения — обо всем говорим в микрофон, чтобы после в лаборатории можно было обстоятельно разобраться в хаосе собранных впечатлений, разложить по полочкам и сделать выводы.

В программе рейса предусмотрены погружения с тралами в режиме буксировки. Для нас это, пожалуй, наиболее ответственная работа, она требует хорошо отработанных навыков в управлении аппаратом.

С моим коллегой Сергеем Честновым был такой случай. Он шел за тралом в море, видимость была отвратительной. К тому же, как потом выяснилось, барахлил эхолот аппарата. Сергей никак не мог обнаружить трал, который сместился немного в сторону от кильватера судна. По наводкам с «Артемиды» он в конце концов отыскал его, но уже после того, как кабель-трос аппарата перехлестнулся с едва приметным под водой тонким кабелем тралового эхолота. Сначала схлест не ощутился, потом начал мешать управлению аппаратом. «Тетис» потянуло вбок и вниз, и он прочно засел в трале. Трал пришлось выбирать вместе с пойманным в силки аппаратом. Подтянули на ходу без особых хлопот и стали распутывать. Аппарат освободили, но на кабель-тросе обнаружилась деформация в виде петли. А ее непросто выправить: толстый, прочный и тугой кабель-трос вручную не вывернешь. И тут пришла в голову мысль исправить деформацию особым приемом.

— «Тетис», подумай, сможешь ли совершить переворот «овер-киль»? — обратились мы к Честнову с «Артемиды».

— Какой, какой переворот? — удивился он.

— На кабель-тросе образовалась колышка (петля), ее надо распутать. Вот мы и предлагаем тебе: сделай под водой фигуру высшего пилотажа.

Примерная схема, показывающая работу подводного аппарата возле придонного трала. И БПА и трал буксируются одним судном.

...Сергей помалкивал, обмозговывая неожиданное предложение.

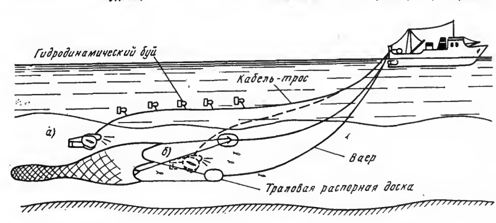
— Ладно,— раздался его голос в динамике,— только дайте закрепить фотокинокамеры...

И вот «Тетис» пошел на кабель-тросе круто в сторону, крен его вырастал все больше, больше... Хлоп! Переворот свершился — петли на тросе как не бывало. Молодец Сергей! Красиво исполнил «бочку», ничего не скажешь.

Наконец «Артемида» возвращается в Баренцево море. Это наше родное море, мурманское. И сказать по правде, таких морей на земном шаре, насыщенных рыбой, с равнинным, удобным для тралового лова дном, немного. Сколько рыбы здесь вычерпано, сколько предстоит еще выловить. Только обидно, что беречь это благодатное море мы все еще не научились: тралы оставляют на дне глубокие долго не затягивающиеся борозды, на грунте часто попадаются бутылки, консервные банки, обрывки тросов.

На поверхности целый плавучий «город» — десятки рыболовных кораблей. Под водой донные тралы катятся железными бобинцами по песчано-илистым барханам, стальные доски плугами роют землю, крошат камни, поднимают тучи ила... Натянутые втугую ваеры гудят, как басовые струны, позвякивают цепи, колотятся друг о друга металлические кухтыли, тралы скребут дно — идет промысел трески, красной, крупной, мясистой рыбы. Какой процент ее попадает в сети, сколько успевает выскочить или уйти в сторону — раньше это было никому не ведомо. Мы можем увидеть все своими глазами.

Мы с Геннадием Попковым идем в глубину. Где-то далеко под нами тащится трал. Прежде всего надо его найти, а это нелегко. Стрелка манометра-глубиномера быстро ползет по шкале, светящейся фосфорическим светом: 50, 100, 150 метров... Включаем эхолот и нащупываем дно, начинаем поиск трала, закладывая виражи в стороны. Вот вроде бы дно на эхолоте подскочило на десяток метров — это, должно быть, трал. Теперь погружаемся осторожнее, гасим забортный свет, оба вглядываемся в темную глубину. Через не-



сколько секунд внизу, под нами, яркая вспышка света. Это светомаячок, установленный на трале. Через десяток метров упираемся глазами в сеть.

Плывем вдоль сети... доходим до устья трала... поворачиваем к распорной доске. Грунт хорошо виден. Слева замечаю надвигающиеся густые клубы ила — значит, доска близко. Сквозь корпус аппарата мы уже слышим звяканье цепи и четкие удары о камни. Звуки с отголоском, как в горной каменоломне. Беру чуть в сторону, стараюсь выйти на середину охватываемого тралом пространства.

Упираясь лбами в иллюминаторы, приступаем к подсчету рыбы. Считаем все: треску, камбалу, скатов, пикшу, зубаток... Все эти рыбы, казалось бы, неминуемо должны очутиться в трале, гремящем следом за нами, но это не так. Мы видим, как напуганная треска кидается в ямы, камбала и скаты зарываются в песок, зубатки замирают за камнями... Нижняя часть трала проходит над ними, минуя их. Лишь какая-то доля рыбы попадает в трал, но и там еще многие проскакивают сквозь ячеи или, развернувшись, успевают выскочить наружу.

Сравнивая количество подсчитанной нами и пойманной потом рыбы, определяют коэффициент уловистости трала. И так для разных видов рыб и для разных размерных групп. Ведь у всех свой нрав, свои повадки.

«Тетис» рыскает вправо-влево, проносится над буграми и ямами — только успевай перекладывать рули. Через полчаса от сильного напряжения начинают слезиться глаза, немеет правая рука, вращающая рукоятку управления. При температуре ниже 10°С становится нестерпимо жарко.

...После ямы — бугор!.. Руль — на всплытие! Кричу: «Гена, быстро в корму!» Сам — туда же. Нос аппарата задрался вверх, но бугор оказался чрезмерно крутым, и почти у самой вершины мы задели его... Влезли в ил по самые иллюминаторы!

— «Артемида»! Немедленно травите кабель-трос без остановки! Сбавьте ход! Мы зарылись!..

Через секунду «Тетис» почти остановился, немного приподнялся и вырвался из ила и песка. Расстояние от нас до трала было 80 метров, но теперь трал настигает нас.

— Что случилось? — забеспокоилась «Артемида».

Рули по-прежнему «работают» на всплытие, мы броском придвинулись к иллюминаторам, а впереди опять бугор... И мы снова врезаемся в грунт! Травить кабель-трос нельзя: назад больше хода нет — там трал. Вдобавок «Тетис» накренился и задел грунт крылом. Нас сразу же резко бросило в сторону, завалило набок, крутануло... И вдруг — о чудо! — проскочив между двумя тросами (специалисты называют их кабелями), идущими от трала к доске, мы очутились в нескольких метрах от дна. «Спокойно!.. Только бы удержать так... Все будет нормально».

Сколько времени мы «пахали» дно — 20 или 30 секунд,—сказать трудно. Перепугались? Да, очень. Попадись на дне большой камень — несдобровать.

— «Тетис», «Тетис», доложите обстановку! — запрашивает «Артемида».—Что у вас произошло?

— «Артемида», сейчас... сейчас... у нас все в порядке. Что случилось, расскажем после. Пока находимся у трала, до грунта 6 метров, аппарат стабилизировался. Запутались в тросах...

Обдумав обстановку, принимаем решение одновременно с тралом осторожно подниматься к поверхности. И вот мы на борту «Артемиды» в объятиях команды.

Может быть, кто-нибудь скажет, что мы, мол, сами виноваты в том, что произошло. Нет, вины за собой не чувствуем, ибо соблюдали под водой все, что касается правил техники безопасности. Просто не повезло.

Труд гидронавтов, как называют нашу профессию, всегда сопряжен с опасностями. Их надлежит предвидеть, но предусмотреть все, что ждет нас под водой, невозможно.

Рыболовное судно, придя в район промысла, зачастую много времени тратит на настройку трала, то есть на то, чтобы трал полностью раскрылся и правильно шел под водой. Критерием настройки служит, пожалуй, лишь величина улова рыбы: если попадает рыба в трал и ее относительно много, значит, трал настроен хорошо, а если рыбы мало или вовсе нет — надо продолжать его настройку.

Что именно не ладится в настройке, с палубы траулера не сразу могут разобраться даже самые опытные мастера. Современный разноглубинный трал — сооружение громоздкое и сложное. Может быть, какой-то скрытый дефект в трале вызвал перекос сетного полотна, бывает, что в одном месте трал вздуется, а в другом — закрутится в жгут. Может быть, трал почему-то не достиг заданной глубины или не сработали распорные гидродинамические щитки, раскрывающие трал по вертикали, и т. п. Быстро обнаружить подобные дефекты и помочь исправить их удается лучше всего с помощью подводных исследований.

Евгений Звягин замер у правого иллюминатора. Сегодня его работа. Он флагманский тралмейстер Мурманрыбпрома. Настройка тралов — его профессия.

Вот мы подошли к сети. Спускаемся до самого конца тралового мешка. Звягин внимательно присматривается: мешок закручен. Фотографируем дефект и выясняем причину... Идем дальше, к устью трала. По пути обнаруживаем дыры в сетном полотне — здесь, конечно, рыба выскочит одним мигом. Все ясно, таким тралом много рыбы не наловишь. Пора всплывать...

Почти во всех проверяемых нами тралах мы находим какие-то дефекты, помогаем их устранить. После настройки с нашей помощью уловы заметно увеличиваются. А это означает, что подводные аппараты типа «Тетис» нужны рыбному хозяйству.

● ЮРИДИЧЕСКИЕ ЧТЕНИЯ
Дополнения к материалам предыдущих номеров

НОВАЯ НАДБАВКА

Забота о ветеранах труда, об их материальном благосостоянии постоянно находится в центре внимания Коммунистической партии и Советского правительства. Как известно, уже в первом году текущей пятилетки повышены минимальные размеры пенсий по возрасту, инвалидности и по случаю потери кормильца.

С 1 января 1983 года введена 20-процентная надбавка к пенсии по возрасту за непрерывную работу на одном предприятии, в учреждении, организации.

Повышенная надбавка начисляется:

— к пенсии по возрасту рабочим, инженерно-техническим работникам и служащим, получающим пенсию по Положению о порядке назначения и выплаты государственных пенсий, утвержденному постановлением Совета Министров СССР от 3 августа 1972 года;

— к пенсии по инвалидности I и II группы. Если у инвалидов этих групп есть необходимый для назначения пенсии по возрасту трудовой стаж, а размер пенсии по инвалидности со всеми надбавками ниже пенсии по возрасту, то эта пенсия назначается в размере пенсии по возрасту;

— к пенсии, предоставляемой председателям, специалистам и механизаторам колхозов (постановление Совета Министров СССР от 20 июля 1964 года, № 622).

К другим видам пенсий (например, за выслугу лет) эта надбавка не начисляется.

Право на 20-процентную надбавку приобретается при наличии одновременно трех условий:

— непрерывного стажа работы на одном предприятии не менее 25 лет, а у женщин, имеющих детей,— не менее 20 лет. Стаж исчисляется во всех случаях календарно без учета каких-либо льгот: год фактической работы за год непрерывного стажа. Не имеет значения, когда выработан требуемый непрерывный стаж работы на одном предприятии — перед обращением за пенсией или когда-либо ранее;

— общего трудового стажа, который должен превышать требуемый стаж для назначения пенсии не менее чем на 10 лет. У мужчин он будет составлять не менее 35 лет, у женщин — 30 лет. Если пенсия назначена на льготных условиях за работу во вредных условиях труда, в горячих цехах и под землей (Список № 1), то общий стаж для получения надбавки будет более низкий (мужчинам — 30, женщинам — 25 лет);

— работы на 1 января 1983 года или позднее в качестве рабочего или служащего на предприятии (в учреждении, организации). Специалисты и механизаторы колхозов должны трудиться в качестве члена колхоза. При этом не имеет значения: занят ли работник полное или неполное рабочее время, работает ли на дому; размер его заработной платы, а также получения пенсии в период работы.

Отсутствие одного из трех перечисленных условий не дает права на 20-процентную надбавку.

Для тех, кто ушел на пенсию до 1 января 1983 года, кроме того, установлено дополнительно правило. Они должны отработать на постоянной работе не менее четырех месяцев.

Временная работа или работа менее четырех месяцев (в том числе и постоянная) во внимание не принимается.

При этом пенсионеру не обязательно возвращаться на то предприятие (в учреждение, организацию), где выработан непрерывный трудовой стаж.

Работа в течение четырех и более месяцев учитывается независимо от того, какая ее часть приходится на период до назначения и после назначения пенсии.

Например, женщина временно не работала. Затем в ноябре 1982 года поступила на постоянную работу и по достижении пенсионного возраста в декабре того же года ей была назначена пенсия. Надбавка к этой пенсии может быть начислена только спустя четыре месяца работы со дня зачисления, то есть не ранее марта 1983 года.

Нередко рабочие и служащие зачисляются на временную работу, но продолжают работать на этой работе по истечении ее срока. При таких обстоятельствах они не считаются временными со дня первоначального заключения трудового договора и весь этот период будет засчитан им при определении права на надбавку.

Например, служащий 1 сентября 1982 года был зачислен на временную работу на 2 месяца. Но по истечении этого срока, не увольняясь, он продолжал трудиться до 5 января 1983 года. Работа его со дня первоначального зачисления будет считаться постоянной.

Для начисления надбавки к пенсии учитывается работа на одном предприятии. Суммирование стажа работы на разных предприятиях (в том числе в одной системе) не производится, независимо от причины перехода с одной работы на другую.

Исключение установлено лишь для случаев перехода на другую работу в связи с ликвидацией предприятия, либо сокращением численности или штата работников. Непрерывный стаж при таких обстоятельствах сохраняется и работа на другом предприятии учитывается в этот стаж, если перерыв в работе не превысил сроки, установленные Правилами исчисления непрерывного трудового стажа, утвержденными постановлением Совета Министров СССР от 13 апреля 1973 г.

Трудовой стаж не прерывается при изменении подчиненности, наименования и структуры предприятия.

К ПЕНСИИ

Непрерывный стаж также сохраняется, если работник переводится на другое предприятие, создаваемое (путем разделения, слияния, присоединения) на базе того предприятия или нескольких предприятий, где он работал до перевода, и при переводе работника в составе структурного подразделения (группа, сектор, лаборатория, отдел, цех и т. д.) с одного предприятия на другое. В перечисленных случаях работа как до указанных изменений, так и после включается в непрерывный трудовой стаж на одном предприятии.

Если работник находился на освобожденной выборной работе (партийная, профсоюзная, комсомольская) на том же предприятии, то этот период засчитывается ему в непрерывный стаж работы на этом же предприятии.

Не прерывают трудовой стаж на одном предприятии, но и не засчитываются в этот стаж следующие периоды:

призыв работника на военную службу,

переход на выборную должность,

направление на учебу, за границу,

временный перевод на другое предприятие,

увольнение в связи с болезнью или инвалидностью.

При этом работник должен возвратиться на то же предприятие в сроки, предусмотренные вышеназванными Правилами.

Например. Слесарь завода уволился в связи с переходом на инвалидность. Он подлечился. Через два года инвалидность была снята, и он возвратился на то же предприятие в течение трех месяцев со дня восстановления трудоспособности. Стаж его работы на заводе будет непрерывным, но время нахождения на инвалидности в этот стаж не включается.

Для решения вопроса о праве на 20-процентную надбавку важно определить, протекала ли трудовая деятельность рабочего или служащего на одном предприятии. В основном все самостоятельные предприятия обладают правом юридического лица. Переход из одного подразделения в другое на таком предприятии не прерывает этого стажа (например, из цеха в отдел того же предприятия).

Аналогично решается вопрос и в отношении производственных объединений. Перевод внутри производственного объединения из одной производственной единицы в другую рассматривается как работа на одном предприятии, поскольку они входят в состав этого объединения. В соответствии с Положением о производственном объединении (комбинате), утвержденным постановлением Совета Министров СССР от 27 марта 1974 г., такое объединение представляет собой единый производственно-хозяйственный комплекс, в состав которого входят фабрики, заводы, научно-исследовательские, конструкторские, проектно-конструкторские, технологические организации и т. д. Производственные единицы, входящие в состав объединения (комбината), не являются юридическими лицами.

В необходимых случаях по решению министерства (ведомства) СССР, Совета Министров союзной республики производственному объединению могут быть подчинены самостоятельные предприятия и организации. Объединение, которому подчинены такие предприятия и организации, выступает по отношению к ним как вышестоящий орган. В этом случае при переводе работника на предприятие, не входящее в состав объединения, но подчиненное ему (либо наоборот с этого предприятия в объединение), непрерывный стаж работы для начисления 20-процентной надбавки не сохраняется.

Также решается вопрос и с другими предприятиями (научно-производственное объединение, комбинат, отделение железной дороги и т. д.). Например, средние, восьмилетние и начальные школы пользуются правом юридического лица, поэтому переход работника из одной школы в другую (за исключением вышеназванных случаев) прерывает трудовой стаж, требуемый для надбавки.

Непрерывный трудовой стаж на одном предприятии подтверждается такими же документами, как и общий стаж работы.

В тех случаях, когда записи в трудовой книжке не содержат необходимых сведений для исчисления непрерывного стажа работы на одном предприятии, должны быть представлены дополнительные документы, выданные предприятием, либо другим компетентным органом. Стаж работы (как общий, так и непрерывный), установленный по свидетельским показаниям, не учитывается.

Женщинам, имеющим детей, в том числе и усыновленных, в установленном порядке надбавка за непрерывный стаж работы на одном предприятии от 20 до 25 лет начисляется независимо от числа детей, их возраста и продолжительности воспитания. Учитываются и умершие дети.

Наличие детей подтверждается копиями свидетельств о рождении детей, справками домоуправлений, жилищно-эксплуатационных контор, сельских Советов или другими документами. Если женщина имеет непрерывный стаж работы на одном предприятии 25 и более лет, то такое подтверждение не требуется.

Как определяется размер надбавки? Он исчисляется исходя из основной суммы пенсии без учета других надбавок.

Сверх максимального размера пенсии по возрасту надбавка может быть начислена в пределах до 10 процентов пенсии. В настоящее время существуют следующие максимальные пенсии по возрасту: 120 руб., 140 и 160 руб. (для определенных категорий работников угольной и сланцевой промышленности, черной и цветной металлургии). Кроме того, некоторым категориям работников за каждый год работы после назначения пенсии по возрасту (вместо ее выплаты) начисляется надбавка в размере 10 рублей. Максимальный

размер пенсии с этой надбавкой может достигать 150 рублей.

С учетом новой надбавки максимальные пенсии будут соответственно 132, 154, 176 руб. в месяц.

При 150 руб. размер пенсии с надбавкой составит 162 руб. Общая сумма исчисляется следующим образом: 120 рублей (основной размер пенсии, равный максимальному) +30 руб. (надбавка за 3 года работы после достижения пенсионного возраста) +12 руб. (надбавка за непрерывный стаж работы); итого 162 руб.

Начисление 20-процентной надбавки производится органами социального обеспечения по заявлению пенсионера. Если заявление с необходимыми документами подано в срок до 15-го числа, то пенсия в новом размере будет выплачиваться с 1-го числа того же месяца. Если документы поданы позднее, то пенсия будет выплачиваться с 1-го числа следующего месяца.

Например, пенсионер подал заявление с документами, необходимыми для перерасчета, 12 февраля 1983 года. В этом случае пенсия в новом размере ему будет начисляться с 1 февраля.

Администрация предприятий совместно с профсоюзными комитетами должна заранее подготавливать документы, подтверждающие непрерывную работу трудящихся на одном предприятии, своевременно направлять в случае необходимости запросы в соответствующие министерства и ведомства. Это необходимо для того, чтобы не задерживать представление трудящихся к назначению пенсий.

Постоянную помощь в подготовке документов должны оказывать комиссии по пенсионным вопросам профсоюзных комитетов, осуществлять контроль за правильным внесением в трудовые книжки записи о выполняемой работе, причинах перевода и увольнения работников, следить за своевременным ознакомлением рабочих и служащих с такими записями.

В. САВЧЕНКО,
заведующий сектором отдела ВЦСПС по государственному социальному страхованию.

ЛИТЕРАТУРА

Постановление ЦК КПСС, Совета Министров СССР и ВЦСПС от 13 декабря 1979 г. (Сборник постановлений СССР, 1980 г., № 3).

Указ Президиума Верховного Совета СССР от 7 января 1980 г. (Ведомости Верховного Совета СССР, 1980 г., № 3).

Разъяснение Госкомтруда СССР и Секретариата ВЦСПС от 28 октября 1982 г. «Экономическая газета» № 46, 1982 г.

СИМОНЕНКО Г. С. **Надбавка к пенсии.** «Труд», 4 и 11 ноября 1982 г.

БАБКИН В. А. **Надбавка к пенсии ветерану труда.** «Советская Россия», 28 ноября 1982 г.

ГЛАЗУНОВ А. Д. **Если пенсионер продолжает работать.** «Наука и жизнь» № 9, 1981 г.



ГЛАВНЫЙ ПУЛЬТ ЕДИНОЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ

Переоценить значение Единой энергетической системы СССР невозможно: она обеспечивает энергией промышленные районы нашей страны, связана с зарубежными энергообъединениями, а по мощности и охвату территории не имеет аналогов в мировой практике. Сегодня основу ее составляют одиннадцать энергосистем.



Для управления работой ЕЭС специалисты Центрального диспетчерского управления — ЦДУ ЕЭС СССР — создали уникальную в своем роде автоматизированную систему, которая обеспечивает решение большого и сложного комплекса задач. В их числе долгосрочное и краткосрочное планирование режимов работы ЕЭС, оперативное управление, контроль, автоматическое управление работой ЕЭС и ее элементов в нормальном и аварийном режимах и ряд других.

Диспетчерский зал автоматизированной системы диспетчерского управления ЕЭС СССР имеет площадь более 400 кв. м. В нем расположены мнемонический щит и диспетчерские пульты с различными средствами отображения оперативной информации.

В так называемой «оперативной части» щита представлены станции, подстанции и основные линии электропередачи. Некоторые объекты показаны условно, и подробная их расшифровка дается на экранах дисплеев по запросу диспетчера. Приборы с цифровой индикацией показывают нагрузку электростанций и перетоки мощности по межсистемным линиям электропередачи.

«Режимный участок» щита имеет встроенные дисплеи, на экранах которых приводятся основные показатели работы каждого из одиннадцати энергообъединений, перераспределение мощности по связям между объединениями и за рубеж.

Большое информационное табло венгерского производства «Видеоинформ» сообщает о нарушениях заданного режима работы на энергетических объектах и на участках электросети.

СКВОЗЬ ОГОНЬ И ВОДУ

Современные боевые действия стали скоротечными, маневренными, с широким применением разнообразных видов военной техники. Боевые операции часто проводятся в районах с естественными водными преградами. Для их преодоления все современные армии имеют на вооружении десантно-транспортные средства, способные двигаться по воде и по суше,— колесные и гусеничные амфибии, машины на воздушной подушке.

Есть такие средства и в Советской Армии. Особое внимание их развитию было уделено после Великой Отечественной войны. Одним из первых образцов машин-амфибий, принятых на вооружение, стал большой плавающий автомобиль, созданный в конце 40-х — начале 50-х годов. Идеи, заложенные в его конструкцию, были столь прогрессивны, что оказали решающее влияние на дальнейшее развитие не только военной техники, но и автомобилестроения в целом. О первых отечественных автомобилях-амфибиях, о самоотверженном труде создававших их людей рассказывается в статье.

Инженер Е. ПРОЧКО.

Водные преграды — реки, озера, проливы всегда были серьезным препятствием на пути наступающих войск. А когда по берегам строили оборонительные сооружения, крупные водные рубежи становились почти неприступными. Опыт второй мировой войны показал, что преодоление их с помощью лодок, понтонов, временных мостов, да еще под огнем противника, стоило больших потерь. Трудно было использовать и эффект внезапности: наведение переправ всегда требовало предварительной подготовки и немалого времени, а это на войне не давалось даром.

Выход виделся только в широком применении плавающих машин — транспортеров большой вместимости и подвижности. Легкие плавающие танки и небольшие автомобили, способные самостоятельно преодолевать водные преграды, были известны давно, с конца 20-х годов, но лишь вторая мировая война заставила серьезно взяться за дальнейшее развитие этого направления. Так родился новый вид боевой техники — колесные и гусеничные транспортеры-амфибии. Их стали широко применять в армиях союзников начиная с 1942 года, в частности на Тихоокеанском театре военных действий, а позже и в Европе, при высадках в Сицилии и в Нормандии. В середине 1944 года плавающие автомобили поступили по ленд-лизу и в Красную Армию. Эти машины позволяли под огнем противника быстро (со скоростью 9—10 км/час) переправлять людей, артиллерию, боеприпасы, забирая на обратном пути раненых.

Применение машин войсками автомобилей-амфибий в Висло-Одерской операции, при форсировании Свири и Даугавы позволило решать сложные боевые задачи при значительно меньших потерях.

Стало ясно, что в будущем плавающие автомобили найдут широкое применение в войсках как эффективное и надежное десантно-переправочное средство. Им стали уделять большое внимание во всех армиях.

При разработке планов послевоенного технического перевооружения Советской Армии было намечено создание отечественных водоплавающих десантно-транспортных автомобилей, в первую очередь малых разведывательных и больших грузовых (МАВ и БАВ) грузоподъемностью 0,5 тонны и 2,5 тонны.

За проектирование большого плавающего автомобиля в конце 1948 года взялся конструкторский отдел одного из автомобильных заводов. Работы возглавил уже известный в то время создатель отечественных вездеходов лауреат Государственной премии Виталий Андреевич Грачев (1903—1978 гг.). До этого молодой коллектив конструкторов успел за 4 года своего существования достаточно зарекомендовать себя. По его проектам были построены удачные образцы 4-тонного грузовика ДАЗ-150 (это была глубокая модернизация автомобиля ЗИС-150), автопоезд на его основе, 3- и 5-тонные автопогрузчики с гидроприводом подъемника (впервые в стране), оригинальный полуприцеп, автокран.

По техническому заданию плавающий автомобиль должен перевозить через водные преграды грузы массой не менее 2,5 тонны — взвод солдат (28 человек) с вооружением, тяжелые минометы, пушку среднего калибра (до 122 мм), автомобиль-тягач.

Прообраз такой машины — американский трехосный плавающий автомобиль GMC—DUKW-353, был известен. В конце войны



Автомобиль БАВ. Грузоподъемность на суше 2,5 т, на воде 3,5 т, масса в снаряженном состоянии 7,1 т, с грузом и экипажем до 9,8 т, максимальная скорость на суше 73 км/ч, на воде 10,7 км/ч. Запас хода по шоссе 690 км, по воде с максимальной скоростью до 70 км. Двигатель 6-цилиндровый, рядный, карбюраторный, мощностью 110—112 л. с. при 2900 об/мин. Площадь грузовой платформы 10,4 м². Размер шин 11,00-18". Длина 9533 мм, ширина 2475 мм, высота 2635 мм.

он имелся в нашей армии. Эта амфибия была создана на базе армейского 2,5-тонного грузовика GMC со всеми шестью ведущими колесами. Машина не предназначалась для длительного движения по бездорожью. Ее задачей были подход с грузом к водным преградам (в том числе на десантном корабле), преодоление их и выход на берег.

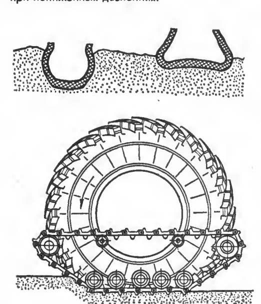
Самым больным местом амфибии считается преодоление границы воды и суши. Застрять здесь возможности больше всего. На значительной части машин GMC конструкторы применили одно принципиальное новшество, существенно повышающее проходимость,— централизованную систему регулирования давления воздуха в шинах. В случае необходимости, обычно на топких прибрежных грунтах, водитель мог со своего места частично выпускать воздух из них, тем самым резко уменьшая удельное давление колес на поверхность за счет сплющивания шин. Правда, по своей конструкции система эта была эпизодического действия, а шины рассчитаны лишь на кратковременную работу при пониженных давлениях.

В целом отечественный большой плавающий автомобиль предстояло сделать заново по современным, более высоким тактико-техническим требованиям и, главное, на основе иных стандартных агрегатов, приемлемых для нашей промышленности.

За основу были взяты отдельные агрегаты и узлы только что освоенных грузовых автомобилей повышенной проходимости первого послевоенного поколения — двухосного ГАЗ-63 и трехосного ЗИС-151. В конструкцию новой машины была заложена хорошо оправдавшая себя на горьковских и ряде зарубежных автомобилях-вездеходах идея применения на всех ведущих осях односкатных шин большого диаметра и профиля, с мощными грунтозацепами и с единой для всех колес колеей. Выгода единой колеи очевидна: задние колеса идут по следу передних и уплотняют грунт, не затрачивая дополнительной энергии на новое колееобразование, как при сдвоенных задних колесах. У эластичных шин большого диаметра сопротивление качению по слабым грунтам получается минимальным, тяга — наибольшей. ЗИС-151 с двухскатными задними колесами сравнительно небольшого диаметра и жесткими шинами не мог быть примером в этом отношении. При движении по топким и рыхлым грунтам, особенно по снегу, он гребет целые валы перед колесами, затрачивая на это большую энергию и почти весь запас тяги. Промежуток между сдвоенными шинами быстро забивается грязью и снегом, а это еще больше снижает сцепление. Отсюда ограниченная проходимость машины.

Нашим конструкторам впервые предстояло спроектировать большой тонкостенный плавающий корпус сложной конфигурации, обеспечить его жесткость при малом весе и пригодность к массовому производству по автомобильной технологии. Надо было решить проблему герметизации выходов многочисленных вращающихся валов, охлаждения и, наоборот, подогрева зимой агрегатов, вопросы плавучести, остойчивости, непотопляемости машины. А такого опыта у автомобилестроителей практически не было.

Но, пожалуй, самой сложной задачей было обеспечить будущему автомобилю высокую подвижность по сыпучим и топ-



При снижении давления воздуха в тонкостенной шине площадь контакта с грунтом резко увеличивается. В результате колесный движитель по проходимости вплотную приближается к гусеничному. При качении такое колесо эквивалентно гусенице с той же площадью опоры.

Бронетранспортер БТР-152В. Первый отечественный бронетранспортер, оборудованный системой централизованной подкачки шин. Воздух к шинам подводится через наружные штанги-трубопроводы.



ким грунтам, особенно при входе в воду и выходе из нее. Поэтому главное внимание было уделено разработке и развитию столь необходимой и по достоинству оцененной централизованной системы регулирования давления воздуха в шинах. Эта система также впервые применялась в отечественной практике: в ней видели ключ к решению проблемы.

Как показали эксперименты, при снижении давления воздуха в тонкостенных шинах с 3,0—3,5 $^{кгс}/см^2$ (движение по шоссе) до 0,5—0,7 $^{кгс}/см^2$ (бездорожье) резко, в 4—5 раз уменьшается среднее удельное давление колеса на грунт. Приблизительно в 2 раза увеличивается число контактирующих грунтозацепов, и благоприятным образом уплотняется колея. Заметно уменьшается ее глубина, и соответственно снижается сопротивление качению, возрастает скорость движения по неровным дорогам. Но главное, существенно, примерно в 1,5—2,5 раза увеличивается запас тяги машины, особенно при движении по плотному снегу, песку, пашне, сырой луговине, то есть по грунтам, плохо работающим на срез. Как известно, чем больше этот запас, тем выше проходимость.

Немаловажно, что при повреждении шины компрессор в большинстве случаев может длительное время восполнять утечку воздуха, а водитель все время контролировать давление по манометру. Например, при 5 пулевых прострелах (10 отверстий) давление воздуха в шине достигает нормы через 8 минут и далее остается постоянным.

Внедрение такой системы потребовало специальных тонкостенных шин большого размера с прочными боковинами, способных выдержать длительную работу при сверхнизких давлениях и, следовательно, при больших деформациях бортов (до 35—40% высоты профиля шины вместо обычных 8—12%). Заново пришлось разрабатывать шарнирные головки с вращающимися уплотнениями для наружного подвода воздуха к шинам. Со всеми этими задачами коллектив завода справился успешно.

Мы так долго задерживаем внимание на централизованной системе подкачки потому, что именно в те годы был сделан решающий шаг отечественного автомобилестроения в этой области. Шаг, оказавший впоследствии революционное влияние на повышение проходимости колесных автомобилей и на создание современной колесной транспортной техники в целом. К сожалению, это было понято и оценено далеко не сразу всеми специалистами.

Проектирование нового автомобиля, получившего армейский индекс БАВ, началось в середине 1949 года. Работали напряженно — по 10—12 часов в день. Бюро двигателей возглавлял С. И. Тяжельников, бюро трансмиссий — А. Х. Лефаров (ныне профессор Белорусского политехнического института), кузовное бюро — Б. Т. Комаревский (впоследствии лауреат Государственной премии), лабораторию дорожных испытаний — Ю. С. Палеев, организационное бюро — Л. Л. Ягджиев (позднее лауреат Ленинской премии, Герой Социалистического Труда). В создании машины большое участие приняли ведущий конструктор объекта Л. А. Берлин (погиб на испытаниях в 1960 году), конструкторы С. С. Киселев, В. Д. Огир, Б. М. Рабинович, А. А. Лушпай, А. М. Стерлин, все работники КБ. Впоследствии из этого коллектива, пройдя творческую школу В. А. Грачева, вышло немало известных конструкторов и организаторов производства, в частности главный конструктор Ярославского моторного завода лауреат Ленинской премии Г. Д. Чернышев.

По мере выпуска чертежей их незамедлительно передавали в работу в цехи завода. В августе 1950 года первые два опытных образца автомобиля-амфибии были направлены на испытания на Днепр.

Машина сложилась сразу. Работоспособная, надежная, она не потребовала впоследствии серьезных переделок. С самого начала было оценено удобство эксплуатации: откидной задний борт и лебедка, расположенная в центре перед грузовым отсеком, позволяли быстро грузить и выгружать технику.

Осенью 1950 года два опытных образца амфибии совершили большой испытательный пробег через Крым на Кавказ, покрывая большие расстояния по воде (по реке Кубани), в том числе и ночью. Керченский пролив, тогда еще не полностью очищенный от мин и затонувших судов, форсировали вплавь. На обратном пути вышли в такой сильный шторм, что катерам «морской охотник», обычно сопровождавшим машины при длительных заплывах, не разрешили выйти в море. Но испытатели вместе с В. А. Грачевым, неизменно в опасных ситуациях сидящим за рулем, рискнули переплыть бушующий пролив. Автомобиль хорошо всходил носом на волну, система водоотлива справлялась с откачкой воды, проникавшей в трюмы, все агрегаты работали бесперебойно.

Последующие испытания весной 1951 года под Выборгом, где местность изобилует реками, озерами, песками, подтвердили



Маршал Советского Союза Г. К. Жуков и В. А. Грачев (второй справа) при осмотре армейских вездеходов (1954 год).

правильность основных решений нового автомобиля. Он получился прочным, подвижным, удобным в управлении, имел плавный ход и, главное, исключительную, невиданную прежде проходимость. По этому показателю автомобиль в то время не имел себе равных в мировой практике и вплотную приближался к гусеничным машинам, которым это качество доставалось ценой усложнения конструкции, дополнительным весом, низкими экономичностью и долговечностью. Отличными были и водоходные качества. Мощный трехлопастный винт, заключенный в глубокий тоннель, обеспечивал довольно высокую для амфибий такого класса скорость движения и уверенное плавание против течения.

Правда, сказывалась некоторая нехватка мощности мотора — общая беда автостроения тех лет, особенно при движении по воде, но выбранный двигатель и так был форсирован до предела, а других подходящих в то время промышленность не производила. Тем не менее за счет удачного выбора подвески, шин, трансмиссии средняя скорость движения по всем видам дорог была хорошей — до 30 км/час, а по тяжелому бездорожью — до 10 км/час.

В июле 1951 года группа создателей автомобиля и производственников во главе с главным конструктором В. А. Грачевым была удостоена за эту работу Государственной премии.

Дальнейшие работы по машине, ее образцы и техдокументация были переданы на другой автозавод. Началась переработка чертежей применительно к технологии другого завода, его стандартам и узлам. Одновременно с освоением производства шли работы по устранению слабых мест амфибии. Ведущим конструктором машины стал инженер С. Т. Деев. Уже в конце июля 1952 года, то есть всего через 2 года после выпуска опытных образцов, первые 4 серийных плавающих автомобиля БАВ сошли со стапелей вновь организованного цеха.

Испытания серийных образцов осенью 1953 года по маршруту Москва—Сталинград—Астрахань—Баку — Батуми — Крым—Одесса—Минск—Москва длиной более 10 тысяч километров с большими проплывами по Волге, Кубани, Днестру еще раз подтвердили высокие качества новой машины. Начиная с 1953 года автомобиль БАВ стал поступать в армию как самоходное переправочно-десантное средство, самодвижущийся паром, транспортная машина высокой проходимости, а также нашел применение в народном хозяйстве, где встречается еще до сих пор.

Создание автомобиля БАВ, успешно работающего на тяжелом бездорожье, ранее совершенно непроходимом колесными машинами, открыло перспективы постройки колесных вездеходов. В большинстве случаев они не уступали по проходимости гусеничным машинам и даже несколько превосходящим их при движении по сыпучему песку и по общей подвижности. Огромную и нелегкую, полную драматизма работу по пропаганде и развитию этой смелой идеи проводили В. А. Грачев, В. Н. Смолин и их наиболее активные сторонники — испытатели-инженеры Г. А. Матеров, В. Б. Лаврентьев, Л. П. Дажин. В то время многие специалисты видели в системе с регулируемым внутренним давлением лишь сложное и дорогостоящее средство разо-

В. А. Грачев и Ю. А. Гагарин во время показа новой поисково-транспортной техники (1966 год).

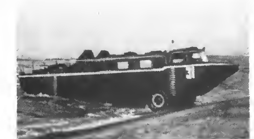
вого повышения проходимости для весьма ограниченного круга специальных колесных машин, своего рода экзотику. Удивительно, но всерьез ее не воспринимали и некоторые видные конструкторы, организаторы производства. Переубедить их было очень трудно даже результатами испытаний машин. Дело заходило в тупик.

Прогресс наметился в 1954 году после показа новой автомобильной техники Министру обороны Маршалу Советского Союза Г. К. Жукову. Местом, где демонстрировались возможности машин разных конструкций, было выбрано болото вблизи шоссе Москва — Минск. Показ проходил в обстановке острого соперничества. Машины с регулируемым давлением в шинах продемонстрировали наилучшие результаты. Они не только уверенно прошли по болоту, но и вытаскивали своих застрявших конкурентов. Г. К. Жуков, убедившись в их достоинствах, весьма решительно, как он умел это делать, поддержал новое направление. Можно теперь смело сказать, что именно Г. К. Жуков дал тогда этому направлению подлинную путевку в жизнь. Он и в дальнейшем следил за развитием автомобилей высокой проходимости.

Уже к середине 50-х годов опыт работы в СССР над машинами-вездеходами был настолько солидным и позитивным, что не мог не оказать влияния на общее развитие автомобилестроения. Примером тому может служить история с трехосным грузовиком повышенной проходимости ЗИС-151. Необходимость в его коренной модернизации с целью повышения надежности, долговечности и, главное, проходимости возникла почти сразу после начала производства. Плохая проходимость машины по густой липкой грязи, сырой луговине и особенно по снегу заставила обратиться к опыту создания военных колесных вездеходов. В течение напряженных по работе 1953—1955 годов были построены экспериментальные трехосные ЗИС-121В, ЗИС-121Г, ЗИС-126, ЗИС-128, имевшие односкатные шины увеличенного на 25—40% профиля и диаметра со сниженным или регулируемым внутренним давлением. Так рождался ставший впоследствии всемирно известным трехосный грузовик высокой проходимости ЗИЛ-157, первые образцы которого были построены в начале 1955 года.

В том же 1955 году централизованная система подкачки одной из первых в мировой практике была внедрена на трехосном бронетранспортере БТР-152В, что необычайно повысило его проходимость и подвижность. Промышленность освоила производство целого ряда новых шин с регулируемым давлением для других автомобилей. А БАВ продолжал служить делу развития водоходных машин, став ходовой лабораторией по испытанию и внедрению новых идей. На этой машине проводили эксперименты, отрабатывали оригинальные решения. В частности, впервые была апробирована система подачи воздуха под давлением в подводные агрегаты, обеспечившая им абсолютную герметичность (за рубежом она появилась только через 15 лет).

Однако самой значительной работой того времени, открывшей широкие перспективы для внедрения ее на различных автомобилях и дорожных машинах, было создание системы внутреннего (через сту-



8-колесный транспортный автомобиль-амфибия «П».

пицу нолеса) подвода воздуха н шинам, начатое в 1953 году по предложению инженера В. Б. Лаврентьева. Прежде воздух подводился н шине по наружным штангам-трубопроводам, ноторые, случалось, получали повреждения. Новая система исключала эти неприятности, она была хорошо изолирована от дорожной грязи и воды, не требовала нинаного ухода и не мешала замене шин. Впервые пройдя длительные испытаиия на машине БАВ, она была окончательно отработана инженерами Г. И. Пралем и В. И. Машатиным к нонцу 1957 года.

Больше не было технических препятствий по внедрению централизованной системы подкачни и на обычных грузовых автомобилях высокой проходимости. Начало положил знаменитый ЗИЛ-157 — первый и долгие годы единствеиный в мире массовый вездеход уииверсального применения, освоенный в производстве в 1958 году. Одновременно происходила обратная унифинация: агрегаты и узлы, разработанные для ЗИЛ-157, стали устанавливать на плавающий автомобиль.

На общей волне модернизации серийной продукции завода тогда же была создана следующая модифинация (новые сцепление, коробна передач, норобна отбора мощности, амортизаторы). Однано этот вариант уже не был запущен в серию — плавающие автомобили, построенные на стандартной агрегатной основе, н тому времени почти полностью исчерпали себя. В дальнейшем более целесообразно было создавать их на специальных многоосных шасси со специально разработаиными агрегатами, ноторые бы полностью отвечали возросшим требованиям времени. И тание амфибии, созданные под руководством В. А. Грачева, начали появляться начиная с 1956 года: опытные восьминолесные ЗИС-Э134, ЗИЛ-Э135, ЗИЛ-135Б, шестинолесный ЗИЛ-136. Проходимость их, особенно через рвы, овраги, по прибрежным грунтам, была высоной — на уровне гусеничных транспортеров.

Водоходные автомобили продолжали бурно развиваться, достигнув в 60-х годах поистине ренордных поназателей подвижности. Построеиный под руководством В. А. Грачева в 1965 году многоосный тяжелый плавающий автомобиль «П» развивал на воде снорость до 16,4 нм/час — ниием до сих пор не превзойденную на водоизмещающих амфибиях. Таков был прогресс за 15 лет, прошедших с начала работ над первой отечественной плавающей машиной.

Однано вернемся снова н славному ветерану — автомобилю БАВ. Производство его, впоследствии переведенное на другой завод, было пренращено в 1962 году. Появление автомобиля БАВ вызвало в нашей автопромышленности сильный техничесний резонаис. В настоящее время прантичесни все отечественные полноприводные автомобили высокой проходимости грузоподъемностью 2 т и выше во главе с неувядаемым ЗИЛ-157 имеют односнатные и однонолейные тонкостенные шины увеличениого профиля с регулируемым виутренним давлеиием. Освоение массового производства таних машин является безусловным приоритетом нашей страны, по достоинству оцененным во всем мире.

Серийный поисново-эвакуациониый автомобиль-амфибия «ПЭУ».



Д. И. МЕНДЕЛЕЕВ И СЕЛЬСКОЕ ХОЗЯЙСТВО

Б. ЧАПЛЫГИН.

Имя Д. И. Менделеева у любого из нас вызывает вполне определенную ассоциацию с открытым им Периодическим законом элементов. Наверное, потому, что это открытие — вершина его научной деятельности. Однако научные интересы Д. И. Менделеева вовсе не были ограничены одним лишь этим направлением. Они были весьма разносторонними.

В связи с этим вспоминается характеристика, данная А. И. Герценом другому корифею русской науки, М. В. Ломоносову. «Этот знаменитый ученый был типом русского как по своей энциклопедичности, так и по остроте понимания,— писал Герцен.— Всегда с ясным умом, полный бесконечного желания все понять, он бросался с одного предмета на другой с удивительной легкостью понимания». Однако при всей широте и разносторонности научная и практическая деятельность Ломоносова отличалась большой целеустремленностью и законченностью. Главным для него было постичь единство законов, управляющих природой, он и обращался поэтому почти ко всем наукам, изучающим окружающий его внешний и внутренний мир.

Д. И. Менделеев, родившийся на 125 лет позже М. В. Ломоносова, вполне соответствует этой характеристике. Известный химик Л. А. Чугаев в своей книге о Д. И. Менделееве писал: «Из всех признаков, отличающих гениальность и ее проявление, два, кажется, являются наиболее показательными — это, во-первых, способность охватывать и объединять широкие области знания и, во-вторых, способность к резким скачкам мысли, к неожиданному сближению фактов и понятий, которые для обыкновенного смертного кажутся далеко стоящими друг от друга и ничем не связанными по крайней мере до того момента, когда такая связь будет обнаружена и доказана... Эти черты мы как раз и находим у Менделеева. Он умел быть философом в химии, в физике и в других отраслях естествознания, которых ему приходилось касаться, и естествоиспытателем в проблемах философии, политэкономии и социологии...» Неудивителен поэтому интерес великого химика к сельскому хозяйству, которым он занимался более пятидесяти лет своей жизни.

В 1865 году Дмитрий Иванович купил под Клином запущенное имение Боблово, которое оценивалось в 16 тысяч рублей. Такими деньгами Менделеев не располагал, но



Д. И. Менделеев с детьми Владимиром и Ольгой в Боблове (1880 г.).

ему удалось уговорить своего друга профессора Н. Ильина совершить эту покупку на двоих. Дмитрий Иванович даже свою половину не смог выплатить сразу. Но прошло шесть лет, и за это время урожайность на бобловских полях возросла более чем вдвое.

Пришли к Менделееву однажды мужики по какому-то делу, а кончив его, спросили:

— Скажи-кася ты, Митрий Иванович, хлеб-то у тебя вот родился хорошо за Аржаным прудом... Талан это у тебя али счастье?

— Конечно, братцы, талан!..— заявил он.

Рассказывая потом своим близким об этой беседе, Дмитрий Иванович разъяснял смысл ответа: «Зачем же я скажу, что это только мое счастье. В таланте заслуги больше».

Это была шутка. Но шутка со смыслом. Позже (в 1887 году) Д. И. Менделеев один, без пилота совершил полет на воздушном шаре, наблюдая солнечное затмение, и возмутился, когда прочитал в газетах сообщение, объяснявшее удачливость единственного в его жизни полета стечением счастливых случайностей. «Я,— писал он,— невольно вспоминаю ответ Суворова: «Счастье — помилуй Бог, счастье! Да надо чтото и кроме него». Мне кажется, что всего

● НАУКА. СТРАНИЦЫ ИСТОРИИ

важнее... спокойное и сознательное отношение к делу...»

Что побудило ученого пойти на покупку имения?

В своей книге «Заветные мысли» Д. И. Менделеев писал:

«В самую эпоху освобождения крестьян, т. е. в начале 60-х годов, когда земля сильно подешевела и господствовало убеждение в невозможности выгодно вести помещичье хозяйство, я купил в Московской губернии, в Клинском уезде около 4-х сот десятин земли, главная масса которой была занята лесом и лугами, но где было около 60-ти десятин пахотной земли, отчасти обрабатываемой, но без выгод, отчасти уже запущенной, как запущены были земли почти всех окружающих помещиков. Меня, тогда еще молодого, глубоко занимала мысль о возможности выгодно вести хозяйство при помощи улучшений и вкладов в землю свободного труда и капитала. Тогда я мог поступать последовательно, сил было много и хотя капиталов было мало, но все же они были вкладываемы охотно и с интересом, а знаний и требований рациональности было достаточно для того времени. Мне предрекали великий неуспех, тщету усилий, но меня это не смущало, а напротив того только возбуждало. Лет 6 или 7 затрачено мною на эту деятельность, и в такой короткий срок, при сравнительно малых денежных затратах, получен был результат несомненной выгодности, как видно из подлинных отчетов о расходе и приходе. Введено было многополье, хорошее, даже обильное удобрение, заведены были машины и устроено было правильное скотоводство, чтобы использовать луга и иметь свое удобрение. Когда я покупал землю, то весь средний урожай на десятину ржи не превосходил шести четвертей, в лучшие годы восьми, а в худшие ограничивался лишь четырьмя или пятью, полных же неурожаев в этих местах почти не бывает. Уже на пятый год средний урожай ржи достиг у меня до десяти, а на шестой — до четырнадцати четвертей с одной десятины *. Пропорционально этому увеличились и урожаи других хлебов, а молочное хозяйство в твороге, сметане... дало прямой свой доход, рассчитанный по той бухгалтерии, которой я держался тогда. В конце концов мне стало ясным, особенно после продажи части леса, которая отчасти окупила всю начальную стоимость именья, что вести хозяйство даже наемным трудом в Московской губернии, где кругом много фабрик, и, следовательно, труд лучше оплачивается, можно с выгодою».

Однако не одной выгодой руководствовался в данном случае Дмитрий Иванович. Его как исследователя интересовала в основном разработка методов рационального ведения сельского хозяйства. Еще в студенческие годы, учась в Главном педагогическом институте, Менделеев опубликовал в журнале Министерства народного просвещения такие, например, работы, как «Влияние азотно-кислых солей на растения», «Откуда берется азот в растениях». Эти статьи были написаны Дмитрием Ивановичем на основе изучения трудов Ж. Б. Буссенго, Дж. Гильберта, Ю. Либиха и ознакомления с работами, проводившимися в Гори-Горецком земледельческом институте под Москвой.

В апреле 1866 года на заседании Вольного экономического общества (ВЭО) России

* 14 четвертей ржи с десятины составляет около 23 центнеров с гектара.



Титульный лист лекций Д. И. Менделеева о развитии сельскохозяйственного производства, изданных в 1899 году.

МЫСЛИ О РАЗВИТИИ СЕЛЬСКО-ХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

В. В. Докучаева

1899.

Менделеев предложил программу возделывания опытных полей. ВЭО ассигновало на эти опыты около 7 тысяч рублей. И на эти небольшие средства были организованы в России первые четыре опытных поля. Наблюдения вели ученики и знакомые Дмитрия Ивановича: К. А. Тимирязев — в Симбирской губернии, Г. Г. Густавсон — в Смоленской, Т. А. Шмидт — в Московской, А. В. Советов — в Петербургской. По точности и многосторонности, географическому подходу менделеевские опыты стали небывалым событием не только для России, но и для Западной Европы. Анализируя результаты работ на опытных полях, Менделеев отмечал роль органики (навоза) как самой экономичной формы удобрения, доставляющей почве все, что ей необходимо. Но вместе с тем он показал огромное значение извести и минеральных удобрений. Результаты менделеевских опытов поставили вопрос о добыче фосфоритов, о необходимости производства минеральных удобрений.

Весной 1867 года Менделеев участвует в организации экспозиции России на Всемирной выставке в Париже. Там он внимательно осматривал экспонаты по сельскому хозяйству, интересовался полевыми орудиями, агротехникой, удобрениями. Кроме того, Менделеев посетил заводы Франции и Германии, в частности завод удобрений под Брауншвейгом, а также Стасфуртские (Штасфуртские) разработки калийных солей. В своей книге о выставке Менделеев выделил главу «Производство искусственных удобрений», где писал: «Необходимость удобрения земли нужно считать делом решенным... Вопрос об удобрении приобретает интерес самый существенный от того, что он тесно связан с вопросом о пище, а следовательно, и о довольстве самым необходимым всех людей. Едва ли есть другой вопрос техники, который бы столь необходимо было решать в ближайшей будущности».

В 1870 году Менделеев получил приглашение выступить на съезде Московского общества сельских хозяев с докладом «Об удобрениях и химических станциях». В своем ответе он писал: «Считаю долгом предварительно высказаться, что в своем докладе я предполагаю, становясь на чисто практическое поле, устранить всякое теоретически сомнительное рассуждение и преимущественно обратить внимание на экономическое значение указанных удобрений относительно навоза. Я убежден в пользе указанных удобрений, но отрицаю их выгодность как общей меры, считая притом, что в исключительно благоприятных условиях и они могут быть выгодны».

◀ Дом Менделеева в Боблове (не сохранился).

Выступая на Всероссийском торгово-промышленном съезде в 1896 году по вопросу о суперфосфатах, Дмитрий Иванович сказал: «Не как химик, а как сельский хозяин, я не могу не сказать по этому предмету следующее: в 60-х годах, при средней цене хлеба в 1 руб. за пуд было рационально употреблять искусственные туки и их можно было употреблять с большой выгодой, но когда цена хлеба упала до 40—30 коп.,—я того убеждения, что настоящее время совсем не эпоха искусственных удобрений, ни у хозяев нет необходимых для этого капиталов, ни произведенные на удобрения затраты не могут окупаться быстро... Тем не менее эпоха надобности в суперфосфатах придет!..» И далее ученый объясняет, что одним из условий дешевизны суперфосфата является развитие химической промышленности, в частности производство дешевой серной кислоты.

Смотря в будущее России, Менделеев ставил такие проблемы развития сельского хозяйства, осуществление которых стало возможным лишь в советское время. Это введение травопольных севооборотов с системой удобрения, механизация сельскохозяйственных работ, мелиорация и орошение, полезащитное лесоразведение. Вот его некоторые высказывания:

«Наибольшего и наивернейшего успеха, по моему мнению, можно ждать от устройства орошения больших пространств земли по сухим в климатическом отношении берегам низовьев Волги, Урала, Дона и Днепра. Особую важность во всех отношениях... должно иметь устройство обширных площадей орошения по берегам Волги... потому, что, покрывшись пышною растительностью, нижневолжские степи увлажат массы воз-

духа, приходящие с востока и иссушающие черноземную житницу России».

«При создании новых, человеку наиболее пригодных и выгодных пород растений и животных,.. наблюдая и дружа с природой, ее обгоняют и творят в ней не существующее...» «Если можно было дойти до производства тюльпанов желаемого цвета, то можно дойти и до производства из рябины фрукта на славу, по шпроте спроса, по вкусу и пользе. Но к этому перескочить сразу нельзя, надо начинать передовикам, пользуясь примерами искусственного разведения рыб, виноградников, разведения хмеля, роз и т. п. Только тогда можно надеяться на открытие многого нового, неизвестного, а совокупность таких новостей может глубоко повлиять и на науку, и на практику сельского хозяйства. Наши главные породы культурных хлебов ведь все созданы давно-давно, разве один картофель поновее, а вероятно, что когда за дело примутся с запасом знаний, наблюдательности и настойчивости, найдутся неожиданности».

Кроме того, немало оригинальных и полезных делу мыслей великий химик высказал в своих статьях, посвященных скотоводству и мелиорации, хлопководству и огородничеству, виноделию и сыроварению, шелководству и разведению цитрусовых и многим другим вопросам сельскохозяйственного производства.

Как видим, создатель Периодического закона элементов много вложил сил в развитие сельского хозяйства своей Родины. Он утверждал: «Сила народная будет определяться умелым сочетанием индустрии и сельского хозяйства».

НОВЫЕ КНИГИ

Михельсои В. И., Ялыгии М. И. **Воздушиый мост.** М., Политиздат, 1982 214 с., илл. 100 000 зкз. 40 и.

В сентябре 1941 года, вскоре после того, иак фашистские войска замкнули кольцо блоквды Леиигрвда, было приuято постановление об оргаиизации трвиспортиой воздушиой связи между Мосиовй и Лениинградом.

В книге рассквзывается о тех, кто совершал эти труднейшие вниарейсы—летчиках траиспортиых самолетов и охраиявших их летчиках-истребителях.

Клятву вериости сдержали. Пвртизаиское Подмосковье в документах и материалах. М., «Мосиовский рабочий», 1982, 20 000 экз., 1 р. 10 к.

Родиив высоко оцеиила доблестные дела партизви и подпольщиков, срвжввшихся против кемецко-фашистских захватчиков иа времеико оккупироваииой территории Московской облвсти в октябре 1941 — янвяре 1942 годов. Свыше тысячи партизаи, бойцов истребительно-диверсиоиных и разведывательио-дквсрсиоиных групп отмечеиы правительствеиными каградами. А. М. Гурьяков, З. А. Космодемьякская, И. Н. Кузии и С. И. Солицев удостоеиы звиния Героя Советсиого Союза.

В икиге собраиы архивные доиумеиты и воспомииаиия партизаи.

Мвтериалы подготовлены сотрудииками Иистнтута истории пвртии МГК и МК КПСС — филиалом Института марксизма-ленииизма при ЦК КПСС. Книга иллюстрироввиа документальиыми фотографиями.

Эйдельмаи Н. Я. **Большой Жаииo: Повесть об Иваие Пущиие.** М., 1982 Политиздат. 366 с., илл. (Плвмеккые революциоиеры). 300 000 зкз. 1 р. 30 к.

Иваи Иваиович Пущии — одик из видиых деятелей Северного общества декабристов, лицейский друг Пушкиua. В своеобразиой форме диевиика, который герой ииnги ведет в коице жизни, автор представляет яркую и сложкую биографию Пущиua, его участие в декабрьских событиях 1825 года, рисует облик человеиа стойкого, мужествеиного борца, ие теряющего присутствия духа в самых сложиых ситуациях.

Писатель историк Н. Я. Эйдельмак — постояккый автор иашего журкала.

Кублицкий Г. И. **Чтобы приблизить век грядущий.** Научно-художествеииая литература. М., «Детскяя литература», 1982. 142 с., илл. 100 000 зиз. 65 к.

Советский Союз вступил в восьмидесятые годы могуществекной социалистической держввой, увереико идущей навстречу грядущему веиу.

Рассиазывая об зиоиомичесиом развитии иашей страны, ввтор приводит цифры, поражвющие вообрвжеиие двже тех, для иого привычкыми стали «размахв шаги сажеиьи». В кииге рвссказаио о целевых комплеисиых программвх, по которым развивается зкономика кашей стрвиы.

Мячии И. К. **Площади и улицы Москвы:** Путеводитель. М., «Московский рабочий», 1982. 463 с., 39 000 экз., 1 р. 70 к.

Вышел еще один путеводитель по Москве. Ои построеи по иовому приицицу: иаждый мврщрут квчиквется от одкой из стаиций метро и ведет по мосиовсиим площадям и улицам, зиакомя с близлежащими достопримечательностямк. Достижекия москвичей в зкономике, кауке, культуре, историко-революциоиные, архитеитуркые и художествеикые памятккии городв, его иовостройки, связи Москвы с советскими республиками — вот двлеко ие полкый перечекь вопросов, затрагиваемых в книге.

Аиисимова Г. А., Крайваиова И. Я., Полоксиая И. Г. **Кутузовсиая изба:** Путеводитель. М. «Мосиовский рабочий», 1982, 96 с., илл. 50 000 зкз., 30 к.

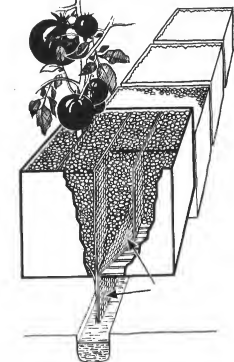
Путеводитель приглашает посетить одии из старейших музеев столицы, хранящий пвмять о ввжкейшем событии Отечествеииой войны 1812 года — воеиком совете в Филях, решившем судьбу Москвы и русской армии. Авторы путеводителя зкаиомят с иовой зкспозицией, размещекиой в мемориальком зале. Вступительная статья иаписаиа дкректором музея «Бородиксиая паиорама» Н. А. Колосовым.

Зимы иашей планеты. Земля подо льдом. Под редакцией Б. Джока. Перевод с английского доиторв географических кауk Л. Р. Серебрякиого. М. «Мкр», 1982, 50 000 зкз., 1 р. 60 и.

Активкое развитие ледииковых процессов сопровождало всю историю человечества. Даже в иастоящее время, близкое и самой теплой чвсти межледииковья, иаша плаиета испытывает зиачительиое воздействие льда. Ледиики сейчас закимвют почти 15 мли. км², или оиоло 11% площади суши земиого шара. Еще 14% площади суши приходится иа долю вечиой мерзлоты. В ледииках сиоицеитрироваио около 75% пресиой воды.

Коллеитивкая работа известиых учеиых Велииобритаиии, США и Каиады в иаучио-популяриой форме излагает осиовкые теории и гипотезы, касающиеся ледииовых периодов Земли.

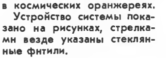
ГИДРОПОНИКА ПЛЮС СТЕКЛОВОЛОКНО



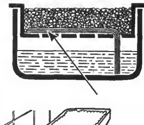
Изобретатель из ЧССР доктор Томаш Сыроватка получил несколько патентов иа иовый метод выращиваиия растеиий, иапомииающий гидропоиику, но, так сказать, приблнженный к природе. Прннцип метода прост. Емкость с субстратом (Сыроватка обычно применяет почву пополам со шлаком) помещается иад баком с водой, в которой раствореиы питательиые вещества. Из сосуда питательная жидкость поднимается в ящик по фитилю нз стекловолокиа. Изобретатель использует сетку из стекловолокна, которую применяют обычно для изготовления стеклопластиков. Еслн нмеется большое число ящиков с растениями, для иих можно сделать общий желоб с питательиым раствором. В качестве питательиого раствора Сыроватка употребляет иавоз, размешаиный в воде, а при необходимости (главиым образом в начальный период роста н во время цветения) добавляет минеральные удобрення.

Капнлляры стекляииого фитиля в отличие от обыкиовеииых матерчатых не только не забиваются со времеием, но их подъемиая сила даже увеличивается. Автор метода считает, что волокна в пачке под действием постояииого тока раствора слегка перемещаются (гладкие стекляииые иити легко скользят по бокам соседей) н укладываются под действием постояииого тока жидкостн в наиболее выгодиую для пропускаиия этого тока коифигурацию.

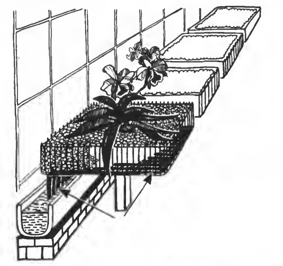
Новый способ испытаи на самых разиых растеииях: на комиатных, в том числе иа капризиых орхидеях, иа овощиых культурах — томатах, красиом перце, огурцах, иа ягодиых — клубиике, малнне—н даже на декоративиых древесиых породах — можжевельиике. Он нашел призиаиие у чехословацкнх садоводов, так как позволяет с иебольшимн за-



тратамн труда на малой площадн получить большой урожай. Как полагает Т. Сыроватка, его метод может пригодиться в будущем и в космических оранжереях.



Устройство системы показано на рисунках, стрелкамн везде указаны стекляиные фнтили.





● ИЗ АРХИВА КИФЫ ВАСИЛЬЕВИЧА

ЖИТЬ ВДВОЕ ДОЛЬШЕ

Уже более года наш журнал печатает материалы из архива Кифы Васильевича — страстного энтузиаста науки, занимающегося ею исключительно в порядке увлечения. Несколько странное свое имя он получил от литературных предков — Кифы Мокиевича из поэмы Н. В. Гоголя «Мертвые души», большого любителя «философических вопросов», и Василия Семибулатова, чье «Письмо к ученому соседу», содержащее немало сногсшибательных открытий, обнародовал в свое время А. П. Чехов.

Первые же публикации материалов из архива Кифы Васильевича позволяли судить, сколь необъятна сфера его научных интересов, сколь смелы его замыслы и неожиданны, порою даже ошеломляющи его выводы. Множество писем поступило вслед за этим в редакцию. Читатели рассказывали о своих встречах и беседах с Кифой Васильевичем, присылали отрывки из его работ, лучшие из которых появлялись на страницах журнала (№№ 6, 11, 12 за 1981 год, №№ 3, 6, 9, 12 за 1982 год). Большинство этих трудов относилось к особо чтимым Кифой Васильевичем точным наукам; позже начали обнаруживаться материалы из других отраслей знания. Недавно впервые был найден его трактат на биологическую тему, короткий, но весьма многообещающий в части практических рекомендаций. Замечательную находку прислал в редакцию инженер Б. Н. САНДУРСКИЙ из г. Тында.

Радость открытия бурлит во мне, опрокидывает с ног на голову все каноны научных писаний, и я начинаю с конца — с выводов.

Вековечные чаяния о продлении человеческой жизни осуществимы! Человек может жить вдвое дольше и даже более!

Теперь — сначала, по порядку, сугубо строго и логично.

Продолжительность жизни любой особи зависит от ее индивидуальных особенностей, но изначально ограничена пределом, называемым *видовой продолжительностью жизни*. Он сложился в процессе мировой эволюции и является *наследственным фактором*.

За реализацией генетической программы строго следят биологические часы. Какой-то ген (или группа генов), контролирующий жизнь у многолетних видов, аккуратно отсчитывает годовые циклы.

Смена времен года неизбежно вызывает глубокие изменения во внутреннем состоянии объекта (против этого, я полагаю, не станут возражать даже йоги). Наглядным тому примером служат годовые кольца у деревьев. Вот такими-то изменениями и пользуются биологические часы, когда потаенно отстукивают свое неумолимое «тик-так».

Не мысля вступать в спор с законами естества, я тем не менее утверждаю: ход биологических часов можно притормозить и тем самым увеличить продолжительность жизни. Для этой цели предлагается использовать различие внешних условий в северном и южном полушариях в разрезе времен года и перемещать биологический объект на земном шаре так, как показано на графике. Пережив зиму в северном полушарии, объект направляется в южное, где в этот момент зима только начинается, а переживи и тамошнюю зиму, встречает там лето. По окончании лета объект возвращается в северное полушарие, где встречает здешнее лето, а пережив его, опять направляется на юг... и так далее.

При таком перемещении биологический объект пройдет полный цикл всех сезонных перемен за два календарных года, хотя биологические часы посчитают его за один год. Тем самым ход биологических часов будет замедлен в два раза, и соответственно в два раза увеличится продолжительность жизни.

Предлагаемый метод имеет преимущества:

а) биологический год можно спроектировать практически любой продолжительности;

б) данный метод можно использовать не обязательно на протяжении всей жизни особи, а в отдельные, наиболее существенные для нее периоды.

ХРАНИТЬ ПОСТОЯНСТВО РИТМОВ

Рассуждения Кифы Васильевича комментирует профессор В. М. ДИЛЬМАН (г. Ленинград).

Предложение Кифы Васильевича поражает своей простотой, хотя во многом соответствует сложным и не столь законченным построениям многочисленных современных исследователей. Действительно, годовые кольца деревьев убедительно свидетельствуют, что внешние условия разительно влияют на скорость протекания биологических процессов, или, иными словами, на биологическое время. Однако Кифа Васильевич пошел дальше, когда учел, что на течение биологического времени влияют также и различные нагрузки, связанные с приспособлением (адаптацией) организма к изменению внешней среды. Так, в частности, стресс и необходимая защитная адаптация к нему неизбежно связаны с затратой энергии, и это ускоряет течение биологического времени, человек неизбежно стареет под бременем невзгод.

Но ведь стресс бывает не у всех, а вот смена сезонов года закономерна, она тоже

влечет необходимость приспособления — и не к одному какому-либо фактору, а ко многим. Чего стоит, например, необходимость менять тип одежды (зимней на летнюю и наоборот) или колебания между приматом Бахуса и Амура (ибо, как сказал известный поэт: «Прощай вино в начале мая, а в октябре прощай любовь»). Если принять предложения Кифы Васильевича, все эти передряги будут происходить не ежегодно, а раз в два года, если не реже.

Следует сказать, что у взглядов, изложенных в трактате, есть научные противники. Они считают, что путем адаптации (или компенсации) осуществляется противодействие старению. Здесь, впрочем, есть тонкость. Адаптация выгодна в каждый момент времени, но она укорачивает общее «время жизни». Это можно пояснить следующим простым примером: когда имеются затруднения в токе крови через сердце, то компенсируется этот дефект за счет увеличения объема сердца и мощности сердечной мышцы. Однако в перспективе такому адаптированному сердцу скорее угрожает декомпенсация, чем сердцу, которому нет необходимости работать усиленно.

Но вернемся к вопросу о том, как увеличить продолжительность жизни. Кифа Васильевич предлагает использовать для этого различие внешних условий в северном и южном полушариях, удлинить пребывание в условиях лета и зимы. Попробуем рассмотреть эту идею в ее предельном варианте. В Австралии есть местности, где температура воздуха круглый год держится около 20°С — ни зима, ни жаркое лето, а полный комфорт для человека. Но, увы, никто из жителей тех мест не достигает видовых пределов жизни.

Рассмотрим по аналогии и такую мысль: если уж смена сезонов столь злокозненна, то и другие перемены в окружающей среде тоже могут таить в себе опасность для человека. Взять хотя бы смену дня и ночи (или света и тьмы): раз в сутки эта

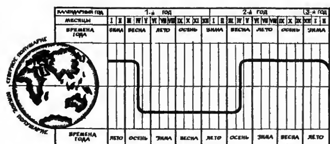


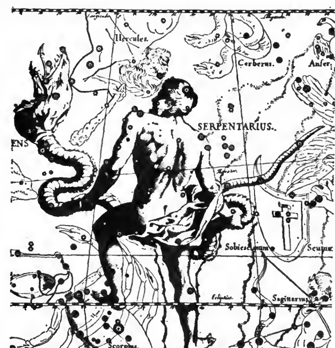
График показывает, как, по мнению Кифы Васильевича, должен менять свое местожительство человек, чтобы замедлить для себя вдвое сезонные ритмы.

смена неизбежна. Для противодействия этому злу Кифа Васильевич, вероятно, предложил бы продлить периоды пребывания на свету и во мраке. Что же получилось бы в результате? На свету все процессы протекают быстрее. Это хорошо известно из опыта выращивания кур в инкубаторе, где биологическое время течет быстрее. Во тьме же усиливается функция нейроэндокринной железы-эпифиза, о которой еще Декарт писал как о «вместилище души». А усиленно функционирующий эпифиз может затормозить наступление репродуктивного периода — об этом врачи хорошо знают. Так что и свет и тьма сверх меры неблагоприятны.

То же самое можно сказать о смене сна и бодрствования. Не спать хотя бы двое суток подряд — плохо, особенно детям, которые во сне и растут и созревают для репродукции. Но спать подряд несколько суток — тоже плохо, в чем убедились некоторые незадачливые теоретики.

Или возьмем прием пищи. Он также влечет смену многих ритмов в организме. Если следовать Кифе Васильевичу, то выход в этом плане нужно искать в том, чтобы или долго голодать, или постоянно питаться. Дозированное голодание полезно — оно увеличивает длительность периода детства (созревания) у животных, а в зрелые годы отодвигает приход старости и болезней, тогда как постоянное гурманство к добру не приводит. Но чрезмерно длительное голодание, безусловно, вредно! (Кстати, существует весьма своеобразная идея изменить ритм питания, согласно которой рекомендуется в каждый прием пищи употреблять только однородные продукты, например, углеводы или белки. В обоснование этой идеи приводится много хитроумных доводов, хотя забывается, что в молоке, которым все мы вскормлены, имеются и белки, и жиры, и углеводы, равно как и в зерне и в орехе, столь естественных для человека продуктах питания.) Так что и тут, как в тандеме «день-ночь», нет «бессезонного» решения.

Жизнью человека, как известно, правят разнообразнейшие ритмы — внутренние, температурные, суточные, пищевые и многие другие, связанные, в частности, с вращением Земли. И, «пока Земля еще вертится», как выразился известный бард, будут и ритмы. По существу, перефразируя закон постоянства внутренней среды, принадлежащий Клоду Бернару, следует сказать, что условием, необходимым для сохранения жизни, является не постоянство внутренней среды организма, а постоянство его ритмов. Но внутренние ритмы утрачиваются, сглаживаются или извращаются по мере старения. Отчего так происходит, пока невозможно сказать. (Впрочем, если Кифа Васильевич имеет свое мнение по данному вопросу, то было бы полезно его обсудить.) Несомненно, однако, следующее: когда происходит возрастная «поломка ритмов», то любое экстремальное воздействие плохо переносится организмом. В этот период ухудшенной адаптации лучше жить в условиях стабильной внешней среды в согласии с природой человека и Природой.



Созвездия Змееносца и Змеи в «Звездном Атласе» Яна Гевелия.

ЛЮБИТЕЛЯМ АСТРОНОМИИ

Раздел ведет кандидат педагогических наук Е. ЛЕВИТАН.

«ЗМЕИНЫЕ» СОЗВЕЗДИЯ

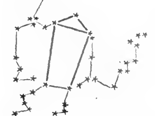
В различных частях неба можно отыскать образованные звездами фигуры, которые людям, обладающим определенной фантазией, кажутся похожими на гигантских змей, извивающихся между другими созвездиями. Об одном из таких созвездий мы уже рассказывали. Это—не заходящее в наших широтах созвездие Дракона (см. «Наука и жизнь» № 2, 1981). Созвездия — Змея и Гидра (гидра — это водяная змея) — менее приметны, но, как вы убедитесь, взглянув на карту звездного неба, раскинулись на достаточно большой территории. И, наконец, еще одно «змеиное» созвездие — Змееносец. С этими тремя созвездиями мы хотим вас познакомить.

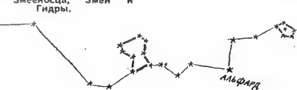
Змееносец граничит с такими известными вам созвездиями, как Орел и Геркулес. Поскольку через Змееносец проходит эклиптика, оно могло бы считаться зодиакальным. Однако в число двенадцати зодиакальных созвездий его не включили.

Змееносца — арабы считали его звероловом и заклинателем змей — обычно изображают держащим в руках змею — созвездие Змеи. В одной руке — хвост Змеи, в другой — голова. Но это одно созвездие Змеи, а не два, как может показаться, когда рассматриваешь звездную карту, где «Змея» написано дважды. Владения водяной змеи — Гидры обычно тоже помечают на звездной карте в двух местах, но не потому, что Гидра занимает две изолированные жилплощади на небе, а потому, что жилище у нее необычайно длинное, чуть ли не на четверть неба.

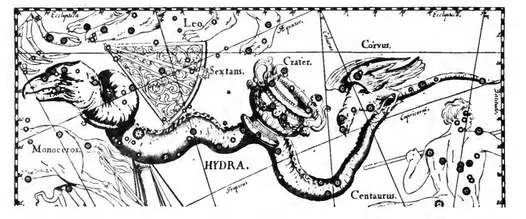
С созвездиями Змеи и Гидры граничит очень много созвездий, и большинство из них вам хорошо знакомы: Орел, Северная Корона, Волопас, Геркулес, Дева, Лев, Рак, Малый Пес (см. «Наука и жизнь» № 10, 1978; №№ 2 и 4, 1979; № 4, 1977; № 6, 1981; № 10, 1980).

О происхождении названий «змеиных» созвездий рассказывается во многих легендах. Согласно одной из них, Змееносец олицетворяет греческого бога врачебного искусства — Асклепия (более известна латинская форма имени Асклепия — Эскулап). Есть предположение, что почти три тысячи лет назад в Древнем Египте жил врач и архитектор Имхотеп, который послужил





Таким увидел Г. Рей созвездия Змееносца, Змеи и Гидры.

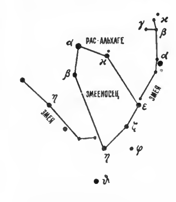


Созвездие Гидры в «Звездном Атласе» Яна Гевелия.

прототнпом Эскулапа. Еслн действнтельно так, то это редкнй случай, когда иазванне созвездня хотя бы косвенно связано с нменем реального человека, жнвшего на Земле.

Легенда рассказывает, что Асклепнй был врачом чудесным, умевшим не только спасать больных от смертн, но и воскрешать мертвых... Однако, совершая такое, он иарушал установленный богамн порядок: всякнй, кто попал в подвластиое богу Анду царство мертвых, не должен возвращаться к жнвым. Анд убеднл своего брата Зевса в том, что Асклепнй, попытавшнйся воскресить Орнона, смертельно пораженного укусом Скорпиоиа, не может остаться безнаказанным. И Зевс убнл Асклепня, воспользовавшись для этого молниямн, которые ему ковали под руководством бога огня н кузнечиого ремесла Гефеста одноглазые великаны (циклопы).

Взаимное расположение иаиболее ярких звезд в созвездиях Змееносца и Змеи.



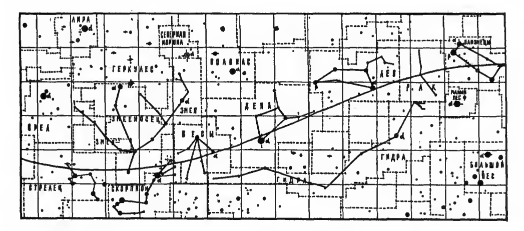
Но так как Асклепнй всетаки был необыкновенный врач, то ои сам, Орнон и даже Скорпнон были взяты на иебо и превращены в созвездия. Скорпноиа боги поместнлн рядом со Змееносцем, а Орнона — в протнвоположной части небосвода.

Пронсхождение иазвания созвездня Гидры обычно связывают с подвнгамн Геракла (Геркулеса). Могучему Гераклу, гоинмому Герой, пришлось сражаться и побеждать многнх чудовнщ. Средн ннх былн и Дракон, бднтельно охранявшнй необыкновенный сад с золотымн яблоками, н Лернейская гндра. У этой водяной змен была не одна, а множество голов (по однннм мифам около десяти, по другнм — сто). Гераклу, который взялся обезглавнть гндру, пришлось нелегко, потому что на месте каждой срубленной головы немедленно появлялась новая. Тогда легендарный герой поджег лес н в ходе битвы успевал горящнми деревьямн прнжнгать шеи обезглавленной чудовнщиой змен. После этого иовые головы уже больше ие появлялись. Гндра была уинчтожена, а омытые в ее ядовнтой кровн стрелы стали страшным оружнем иепобеднмого Геркулеса.

В созвездиях Змееносца, Змеи н Гндры яркнх звезд немного. Средн инх звезда второй звездной велнчнны — α Змееносца, Рас-Альхаге, что означает «голова Змееносца, нлн Заклинателя змей». Она расположена иа небе вблнзи «головы Коленопреклонениого» — звезды Рас-Альгете, то есть α Геркулеса (эти две звезды находятся по разиым сторонам граннцы, разделяющей созвездня Геркулеса и Змееносца). Еслн на отрезке, соедняняющем Вегу (α Лнры) н Альтанр (α Орла), мысленно построить равностороннй треугольннк, то α Змееносца будет третьей вершнной этого треугольннка. Звезды Змееносца α, β, η, ε и χ образуют заметный пятиугольинк. Голова и

Легеидарный врач Аснлепий (Эсиулап) — сын Аполлона и дочери лапифийсиого царя Крониды. Мрамор. Римсная нопия статуи шнолы Фидия.





Созвездия Змееносца, Змеи и Гидры среди других созвездий.

хвост Змеи как раз тянутся в обе стороны от основания пятиугольника звезд Змееносца. В Змее только звезда α (Унук элб Хай, или сокращенно Уиук — от арабского «нук» — «шея») ярче третьей величины. Она чуть слабее, чем Рас-Альхаге. Голову Змеи легче всего отыскать, если знаешь, что она расположена южнее созвездия Северной Короны.

Только одна звезда второй звездной величины есть и в Гидре. Это α Гидры (Альфард). Группа неярких звезд, образующих голову Гидры, расположена несколько правее и ниже середины отрезка прямой, соединяющей Регул (α Льва) и Процион (α Малого Пса).

К достопримечательностям созвездия Змееносца можно отнести звезду Барнарда. Ее называют «летящей» из-за того, что она обладает весьма большим (по астрономическим понятиям) собственным движением: звезда смещается на небесной сфере (перпендикулярно лучу зрения) за год примерно на 10,3″, то есть за 190 лет на величину, почти равную угловому диаметру Луны. Это — уникальное явление. Ни одна другая из сравнительно близких к Солнцу звезд не дает такого ощутимого смещения. Звезду Барнарда, открытую в 1916 году американским астрономом Э. Барнардом (1857—1923), отделяют от нас всего лишь 6 световых лет. Эта звезда приближается к нам со скоростью более 100 километров в секунду, и, следовательно, через каких-нибудь 10 тысяч лет она будет примерно вдвое ближе к нам, чем сегодня... Но пока блеск «летящей» невелик (примерно 10^m), невооруженным глазом она не видна. Любители астрономии, имеющие в своем распоряжении оптические инструменты (призменный бинокль, телескоп), смогут отыскать звезду Барнарда левее и ниже звезды β Змееносца. Американский астроном П. Ван де Камп, более 60 лет исследующий «летящую» звезду, высказал предположение, что эта звезда может обладать планетной системой. Звезда Барнарда — красный карлик с массой, раз в десять меньше массы Солнца.

Если у этой звезды есть планеты, массы которых сравнимы с массой Сатурна и Юпитера, они должны вызывать поддающееся обнаружению смещение звезды на небесной сфере. Одно из предположений, сделанных на этом основании, состоит в том, что у звезды Барнарда есть спутники, масса которых порядка 0,8 и 0,4 массы Юпитера, а большие полуоси их орбит составляют 2,7 и 3,8 астрономической единицы.

Открытие планетной системы у такой близкой к Солнцу звезды, как «летящая», стало бы, безусловно, событием чрезвычайной важности. Но считать, что планетная система у этой звезды открыта, еще нельзя, ибо трудоемкие и очень тонкие измерения Ван де Кампа, выполненные на основе анализа множества фотопластинок, могут быть отягощены ошибками, в непосредственно измерить на небесной сфере смещения звезды Барнарда под действием притяжения ее гипотетических спутников пока не представляется возможным. В целом же задача обнаружить планетные системы у ближайших звезд (а «кандидатов» имеется несколько) считается сейчас весьма актуальной. Астрономы обсуждают наиболее перспективные методы астрометрических, спектрометрических, фотометрических и радиофизических наблюдений и измерений, которые целесообразно применять в настоящее время для поиска планетных систем. Сейчас трудно сказать, будет ли Змееносец тем созвездием, в котором астрономы найдут ближайшую к нам планетную систему, или поиск приведет их совсем в другую часть неба...

К числу других достопримечательностей Змееносца можно отнести звезду 70 Змееносца (это двойная система с компонентами, блеск которых около 4^m и 6^m, а угловое расстояние 4,6″; шаровые звездные скопления М 12 и М 10, М 62 и М 19; планетарную туманность NGC 6572). В самом начале XVII века в Змееносце вспыхнула сверхновая звезда, которая превзошла по блеску планету Юпитер. Она достигла максимума своего блеска в октябре 1604 года, а к январю 1605 года ее блеск ослабел и стал таким

же, как у звезды Аитарес (α Скорпиоиа). За звездой, вспыхиувшей в Змееносце, наблюдали Галилей, Кеплер, Фабрицнус.

В апреле 1848 года в Змееиосце вспыхиула еще одиа иовая звезда, которая, одиако, в максимуме блеска ие превзошла 4^m. Как видите, созвездие Змееиосца выдало уже иемало сюрпризов. Поиятио, что и специалисты и любители астроиомии постояиио наблюдают его.

В созвездии Змеи попытайтесь отыскать в иебольшой телескоп шаровое звездиое скоплеиие М 5 (ииже головы Змеи). Свет от десятков тысяч звезд этого скоплеиия идет к нам почти 30 тысяч лет... Обратите виимаиие иа звезду δ Змеи (двойиая звезда, блеск компоиеитов которой примерио 4^m и 5^m, а угловое расстояиие между иими 4″) и Θ Змеи (блеск компоиеитов $4{,}5^m$ и 5^m, а угловое расстояиие между ними 21″). Обе пары звезд — это физически связаииые системы, в которых компоиеиты движутся вокруг общего цеитра масс.

В созвездии Гидры отыщите звезду Альфард (что озиачает «пустыииик»). Примериое иаправлеиие иа эту звезду (α Гидры) укажет продолжеиие виз прямой, проходящей через звезды γ и α Льва.

γ Гидры — долгопериодическая переменная звезда, период изменения блеска которой составляет 387 суток (в минимуме блеск звезды близок к 11^m, а в максимуме достигает $3{,}5^m$).

ЛИТЕРАТУРА

Зигель Ф. Ю. Сокровища звездного иеба. М., 1980.

Максимачев Б. А., Комаров В. Н. В звездиых лабириитах. М., 1978.

Мифологический словарь. Л., 1961.

Рей Г. Звезды. М., 1969.

Уллерих К. Ночи у телескопа. М., 1966.

ЧТО НАБЛЮДАТЬ В МАРТЕ — АПРЕЛЕ

Прежде всего, конечио, звездное иебо. По вечерам над горизонтом вы сможете наблюдать созвездия Девы, Льва, Рака, Близнецов и др.

ПЛАНЕТЫ:

Меркурий будет виден по вечерам в апреле (в течеиие месяца блеск его будет ослабевать от $-1{,}4^m$ до $+1{,}4^m$) в созвездии Рыб, затем — Овна.

Венера очень хорошо видна по вечерам, сиачала в созвездии Овна, а затем — Тельца; блеск планеты достигает минус $3{,}5^m$.

Марс будет виден в марте и первой половине апреля сиачала в созвездии Рыб, а затем в созвездии Овиа как светило $+1{,}5^m$.

Юпитер видеи ночью в созвездии Змееиосца (-2^m).

Сатурн видеи ночью в созвездии Девы ($+0{,}5^m$).

● ФОКУСЫ

ВОЛШЕБНЫЙ ПЛАТОК

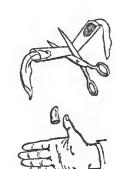
Раздел ведет народный артист СССР Арутюн АКОПЯН.

Фокусник показывает листок бумаги и небольшой платочек. Свернув из листочка трубку, ои заталкивает платочек в один конец трубочки и пальцами выдвигает его из другого конца, так, что углы платочка свисают с обеих концов. Затем складывает трубочку пополам, разрезает ее ножницами посредине и разводит в стороны обе половинки. При этом из каждой половинки свисает уголок платка. Затем соединяет эти половинки снова вместе, немного вдвигая одну в другую, и вталкивает в один конец платочек. Берется за другой уголок платка и вытягивает его: платочек цел и невредим.

Секрет фокуса. Перед началом выступления необходимо изготовить из бумаги или папье-маше футляр, который должен надеваться на большой палец (см. рис.). Желательно покрасить этот футляр в телесный цвет, чтобы он был как можно менее заметен. Во время исполнения фокуса футляр не должен быть виден зрителям. Фокусник кладет в него точно такой же платочек, какой он будет показывать зрителям, и надевает футляр на большой палец. Теперь можно приступать к демонстрации.

Фокусник берет листок бумаги и сворачивает из него трубочку Затем достает из кармана платочек и заталкивает его в один конец трубочки, оставляя небольшой уголок платка свисающим из этого конца. Затем обращается к другому концу трубочки и делает вид, что вытягивает платочек из глубины трубочки. На самом же деле он оставляет внутри нее футляр-напальчник и вытягивает из футляра скрытый в нем платочек.

Получается, что с обеих концов трубочки свисают концы двух платочков, которые зрители принимают за один.



Остальное понятно. Фокусник разрезает трубочку ножницами, разводит половинки в стороны, потом снова сводит их, вдвигая одну в другую, и заталкивает внутрь трубочки футляр с платком. В следующий момент он надевает его на большой палец и незаметно вынимает футляр, сразу же принимаясь за другой уголок платка.

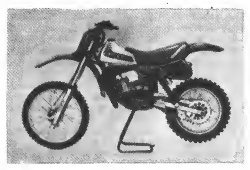
КРОССОВЫЕ



«ВОСТОК-3.223» (СССР). На этой машине в 1982 году выиграи кубок Дружбы социалистических стран по мотокроссу в классе 125 см³. Проентировщик и изготовитель машины — ВНИИмотопром (г. Серпухов). Особенности коиструиции: заслоика для изменения фазы выпуска, беснонтантиая электронная система зажигания, дуплексиая рама. Рабочий объем двигателя — 123 см³. Мощность—28 л. с. (23 нВт) при 9600 об/мин. Число передач — 6. База — 1437 мм. Масса (здесь и далее — без заправки) — 90 кг.



ИЖ-К15 (СССР). Образец кроссового мотоцикла для массовых соревнований. Рабочий объем двигателя — 340 см³. Мощность — 30 л. с. (22 нВт) при 6700 об/мин. Число передач — 4. База — 1450 мм. Масса — 120 кг.



Распространение мотоцикла как транспортного средства сопровождалось и ростом популярности мотоциклетного спорта. Наибольшее развитие получили гонки по пересеченной местности — кроссы, для которых с годами выработался специфический тип машии.

Главный показатель, по которому кроссовые мотоциклы подразделяются на классы,— рабочий объем двигателя. Для машин-одиночек, то есть без колясок, принято деление на три класса: 125, 250 и 500 см³, в каждом из которых ежегодно разыгрывается первенство мира. Советские гонщики, воспитанники ДОСААФ, В. Арбеков, И. Григорьев, В. Кавинов и Г. Моисеев с 1965 по 1979 год в классе 250 см³ четырежды становились чемпионами мира, трижды выигрывали на мировых первенствах серебряные и четырежды бронзовые медали.

За последние годы популярность приобрели соревнования в новом классе машин — 80 см³, а также на мотоциклах класса 1000 см³ с колясками.

В некоторых странах наряду с международной классификацией существует еще и собственная, национальная классификация кроссовых машин. Например, в СССР это классы 175 и 350 см³. Они охватывают мотоциклы, созданные на базе серийных моделей «универсал», и служат основой массового мотоциклетного спорта.

Кроссы не требуют специальных треков — их проводят на пересеченной местности. Для соревнований выбирают замкнутую трассу длиной 3—5 км со многими поворотами и подъемами. Участники в ходе гонки, длящейся около часа, преодолевают 15—20 кругов.

Мотоцикл для таких соревнований должен иметь очень прочные раму и подвеску колес, чтобы выдерживать динамические нагрузки при движении на высокой скорости по трамплинам, кочкам, выбоинам. Его двигатель делают узким в нижней части рамы, чтобы беспрепятственно преодолевать глубокую колею и повороты при значительном наклоне машины. Кроме того, двигатель отличается гибкой тяговой характеристикой, чтобы можно было без чрезмерно частых переключений передач преодолевать подъемы и спуски.

Значительный дорожный просвет (320—350 мм), специфическая посадка гонщика, определяющая взаимное расположение подушки седла, подножек и рукояток ру-

«КАДЖИВА WMX 125» (Италия). Типичный современный кроссовый мотоцикл класса 125 см³. Особенности конструкции: водяное охлаждение двигателя, лепестковый впускной клапан, алюминиевые ободья колес. Рабочий объем двигателя — 124 см³. Мощность — 34 л. с. (25 нВт) при 10 500 об/мин. Число передач — 6. База — 1475 мм. Масса — 89,5 кг.

ля, придают кроссовым мотоциклам характерный «поджарый» внешний вид.

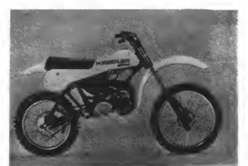
Кроссовые мотоциклы по своей конструкции среди других гоночных и спортивных машин ближе всех стоят к массовым моделям категории «универсал» (см. «Наука и жизнь» № 3, 1982 г.). Простейшие щитки колес, отсутствие осветительных приборов и заднего седла, ограниченная емкость бензобака, широкое использование алюминиевых и магниевых сплавов — все это способствует снижению массы мотоцикла.

Следует отметить, что Международная мотоциклетная федерация (ФИМ), стремясь сделать кроссовые машины общедоступными и более дешевыми, запретила применение для них дорогостоящих материалов, таких, как, например, титан. Для всех классов мотоциклов, в которых разыгрываются чемпионаты мира, ограничена также их масса и регламентирован ряд размеров, определяющих конструкцию. Так, правилами ФИМ минимально допустимая масса для кроссовых машин классов 125, 250 и 500 см³ сегодня установлена равной соответственно 88, 98 и 102 кг.

Подавляющее большинство кроссовых моделей имеет двухтактные двигатели. По конструкции они проще четырехтактных, легче и дешевле их, и, что немаловажно, у них ниже (при прочих равных условиях) расположен центр тяжести. Однако за последнее время на машинах класса 500 см³ и на мотоциклах с колясками чаще стали применяться четырехтактные моторы.

Еще недавно все двухтактные кроссовые моторы охлаждались воздухом. Непрерывное форсирование рабочего процесса, направленное на повышение мощности, приводит к тому, что тепловая напряженность важнейших деталей двигателя растет. Поэтому пришлось применить водяное охлаждение, которое обеспечивает двигателю более стабильный температурный режим, чем воздушное, дает возможность поддерживать меньший зазор между поршнем и цилиндром, исключает резкое падение мощности при работе с большой нагрузкой двигателя. Сегодня двигатели многих лучших кроссовых моделей (австрийские КТМ, итальянские «Каджива» и «Жилера», чехословацкие ЧЗ, японские «Кавасаки», «Сузуки», «Хонда», «Ямаха») имеют водяное охлаждение.

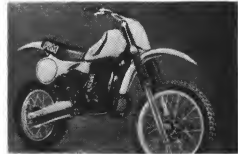
В высокофорсированных двухтактных двигателях происходят сложные колебательные процессы потоков горючей смеси и отработавших газов. При определенном режиме вращения коленчатого вала подбором размеров окон в цилиндре, размерами впускной и выпускной труб и т. д. удается заставить эти потоки пульсировать в унисон и получить благодаря этому наивыгоднейшие показатели по мощности. Кроссовому мотору важна не максималь-



«КРАЙДЛЕР-ДЖОКЕР» (ФРГ). Кроссовая модель нового класса: 80 см³. Особенности конструкции: подвеска заднего колеса с центральной пружиной, двигатель с горизонтальным цилиндром, бесконтактное электронное зажигание. Рабочий объем двигателя — 79 см³. Мощность — 19 л. с. (14 кВт) при 12 500 об/мин. Число передач — 6. База — 1300 мм. Масса — 68 кг.



КТМ-500К4 (Австрия). Машина для многодневных соревнований — эндуро. Особенности конструкции: четырехтактный двигатель с приводимым зубчатым ремнем, распределительным валиком в головке цилиндра, дисковый тормоз переднего колеса, подвеска заднего колеса «про-левер» с прогрессивной характеристикой. Рабочий объем двигателя — 504 см³. Мощность — 27 л. с. (20 кВт) при 6000 об/мин. Число передач — 5. База — 1480 мм. Масса — 127 кг.



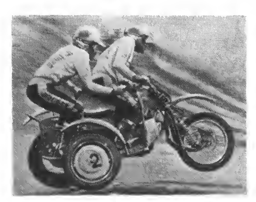
«СУЗУКИ-RM 465 Z» (Япония). Модель, на которой в 1982 году выиграи чемпионат мира по мотокроссу в классе 500 см³. У машины двухтактный двигатель воздушного охлаждения, лепестковый впускной клапан и подвеска заднего колеса «фул-флоутер» с прогрессивной характеристикой. Рабочий объем двигателя — 464 см³. Мощность — 53 л. с. (39 кВт) при 7000 об/мин. Число передач — 4. База — 1475 мм. Масса — 105 кг.



ЯВА-652/82 (ЧССР). Такие мотоциклы эндуро использовала команда ЧССР, выигравшая в 1982 году главный приз в международных многодневных соревнованиях. Особенности конструкции: лепестковый впускной клапан, дуплексная рама. Рабочий объем двигателя — 246 см³. Мощность — 39 л. с. (28,5 кВт) при 8250 об/мин. Число передач — 6. База — 1450 мм. Масса — 109 кг.



«ЯМАХА-YZ 250» (Япония). На таком мотоцикле выиграл чемпионат мира 1982 года по кроссу в классе 250 см³. У машины водяное охлаждение двигателя, лепестковый впускной клапан, цилиндрический золотник для изменения фазы выпуска, подвеска заднего колеса «моно-шок» с прогрессивной характеристикой. Рабочий объем двигателя — 246 см³. Мощность — 41 л. с. (30 кВт) при 8250 об/мин. Число передач — 5. База — 1490 мм. Масса — 103 кг.



«ЯМАХА-998-ХЕОС» (Япония). Типичный кроссовый мотоцикл класса 1000 см³ с коляской. У машины четырехтактный двухцилиндровый двигатель, маятниковая подвеска переднего колеса, дисковые тормоза с гидравлическим приводом. Рабочий объем двигателя — 998 см³. Мощность — 75 л. с. (55 кВт) при 7000 об/мин. Число передач — 5. База — 1670 мм. Масса — 200 кг.

ная мощность, а ее высокие значения в широком диапазоне по числам оборотов. Это позволяет легко приспосабливаться к резким изменениям внешней нагрузки: затяжные подъемы, разгон на выходе из поворотов, торможение двигателем. Чтобы получить желаемые характеристики, на входе смеси в цилиндр и на выходе из него отработавших газов устанавливают регулирующие устройства. Это лепестковый клапан на впуске («Сузуки», ЧЗ, «Ямаха»), вращающийся цилиндрический золотник («Ямаха» и «Каджива»), который частично перекрывает выпускной канал и на ходу изменяет момент начала выпуска.

На гоночных двухтактных двигателях, в том числе и кроссовых, выпускным трубам придана характерная форма. Их средняя, сильно увеличенная часть, напоминающая глушитель, служит не для снижения шума работы, а играет роль резонансной камеры в системе, создающей колебания столба газов и горючей смеси. Подбором размеров резонатора — акустической настройкой этой системы — добиваются прироста мощности либо на максимальном числе оборотов, либо в их среднем диапазоне. Согласованный подбор резонатора с параметрами лепесткового клапана и золотника, изменение фазы выпуска позволяют получать нужную характеристику двигателя, сделать его более гибким в работе.

Несмотря на все эти усовершенствования, двигатель кроссового мотоцикла не может сам успешно приспосабливаться к изменениям внешней нагрузки. Это достигается с помощью многоступенчатой коробки передач: на машинах класса 120 см³ бывает, как правило, шесть передач, машинах класса 250 см³ — пять-шесть, а класса 500 см³ — четыре-пять.

Еще недавно такие показатели двигателя, как мощность, гибкость работы, считались важнейшими и главное внимание конструктор направлял на их улучшение. Сейчас фактически достигнут предел: мощность и крутящий момент даже у наименее мощных мотоциклов (класса 125 см³) столь велики, что на песке, траве, болотистом грунте ведущее колесо буксует. Таким образом, повышение мощности перестало быть решающим фактором в получении высоких спортивных результатов, и конструкторы сконцентрировали внимание на проблеме обеспечения кроссовым мотоциклам хорошей устойчивости и управляемости. Работы в этом направлении коснулись прежде всего подвески колес.

При прыжках через препятствия, преодолении подъемов и поворотов важно, чтобы колеса, несмотря на меняющуюся нагрузку на них, постоянно находились в контакте с дорогой. Решение задачи лежит в создании такой конструкции подвески колес, которая пропорционально росту нагрузки увеличивает свою жесткость, то есть обладает, как говорят, прогрессивной характеристикой.

Пружина, как известно, имеет постоянную независимую от нагрузки жесткость. Но, соединив пружину, например, с маятниковым рычагом задней подвески не на-

прямую, а через шарнирный механизм, который обеспечивает прогрессивное с ходом колеса изменение плеча действия усилия, прилагаемого к пружине, получают такую характеристику. Подвески прогрессивного действия, получившие название «пролинк», «про-левер», «фул-флоутер», «моно-шок» и другие, сегодня получили преобладающее распространение.

Для кроссов на машинах с колясками служат специальные модели с четырехтактными двухцилиндровыми двигателями. Такие мотоциклы имеют не барабанные тормоза, а дисковые, более эффективные. Это связано с тем, что масса машин с колясками почти вдвое выше массы кроссовых машин-одиночек. Кроме того, у мотоциклов с колясками получила распространение маятниковая (а не телескопическая) вилка переднего колеса.

Любопытная особенность — в технической характеристике кроссовых мотоциклов не указывается максимальная скорость. Дело в том, что передаточное число главной передачи у них подбирается в зависимости от особенностей каждой трассы, чтобы ценой уменьшения максимальной скорости (не имеющей в кроссах первостепенного значения) получить более высокие тяговые усилия и приемистость машины — способность набирать скорость.

Очень незначительно от кроссовых машин отличаются мотоциклы для многодневных соревнований, называемые эндуро (по-испански «выносливый»). На них участники проходят ежедневно в условиях бездорожья, двигаясь по специально выработанному графику, по 200—300 км. В силу этой специфики у эндуро по сравнению с кроссовыми снижена в интересах надежности мощность на 5—8%, увеличена емкость топливных баков, установлены фары и спидометры. Как следствие и масса у таких моделей на 10—25% выше, чем у кроссовых.

Производство кроссовых мотоциклов налажено в Австрии, Италии, СССР, ФРГ, ЧССР, Швеции и Японии. Их суммарный годовой выпуск во всех странах составляет около ста тысяч. Что касается машин эндуро, то их основные поставщики — заводы Австрии, ГДР, Италии, Испании, ФРГ, ЧССР и Швеции.

Инженер Л. ШУГУРОВ

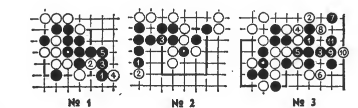
ОТВЕТЫ И РЕШЕНИЯ

ПОГИБШАЯ ЭКСПЕДИЦИЯ (№ 1, 1983 г.)

Слейд решил арестовать Альваро Колеса. Рассуждал он следующим образом: все подписи на чеках абсолютно идентичны, но действительные подписи любого человека всегда несколько разнятся одна от другой. Следовательно, подписи под чеками были тщательно, до малейших деталей, скопированы с одного оригинала.

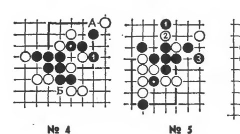
Харди был ростом ниже Дольмана, а Тревор был горбатым. И только капитан Колес, близкий приятель Дольмана, хорошо знавший подробности его жизни, мог выдать себя за погибшего. Тот факт, что он готовился к выезду в Южную Америку (там не всегда выдавали преступников европейским государствам), окончательно утвердил Слейда в его подозрениях.

РЭНДЗЮ. КОНКУРС РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ



ОТВЕТЫ НА ЗАДАЧИ I ТУРА

Все задачи этого тура настолько просты, что не нуждаются в особых комментариях. Разве что в № 4 кратчайший путь — создание двойной угрозы вилки 4—3.



Я ВАМ ПИШУ...

Кандидат экономических наук Т. ДЗОКАЕВА.

КОНТАКТЫ ОСОБОГО СВОЙСТВА

Каждый раз переживая трагическую историю любви Ромео и Джульетты, чуть облегченно вздыхаешь, когда узнаешь о плане Лоренцо, о задуманном им письме. И каждый раз заново волнуют все перипетии этого недоставленного письма. Оно должно было известить Ромео: Джульетта в склепе погружена в глубокий сон, она жива! И хотя понимаешь, что дело-то, в общем, не в письме, а причины трагедии вовсе не в эпидемии чумы, помешавшей доставить письмо адресату, все же думаешь: вот если бы подоспело письмо...

Одно успокаивает — сегодня бы этого не случилось. Да нет, не потому, что человеческие страсти скудеют. Просто почта уступила свои функции в таких чрезвычайно обостренных ситуациях, требующих мгновенной передачи сообщений — другим средствам связи — телеграфу и телефону. Но при этом почта расширила влияние в других направлениях, и в результате она по-прежнему огромная сфера, со своей только ей присущей организацией, образом труда и жизнедеятельности. Потому что почта была и остается наиболее доступным массовым средством общения между людьми.

Различные сословные ограничения преодолевались на пути демократизации письма. И, наконец, в его истории наступила пора, когда детские руки достали из хозяйского шкафа пузырек с чернилами, ручку с заржавленным пером и вывели на измятом листке неровные буквы: «Милый дедушка... Константин Макарыч!.. Возьми меня отсюда домой, на деревню, нету никакой моей возможности...»

Конечно, распространение почтового новшества зависело от общей культуры и культуры письменного общения людей, грамотности, представлений об этом социальном явлении. Иначе адресованным «на деревню, дедушке» оказывалось огромное множество писем. В 1886 году, когда появился рассказ А. П. Чехова «Ванька», в «Почтово-телеграфном журнале» сообщалось: «Есть особая категория людей — простых и малограмотных наивных крестьян, адрес у которых ограничивается обозначением места отправления и словами: «любезному сыну». В журнале указывалось, что таких писем осталось на почте в 1886 году 5047.

И в то же время идея написания письма проникала в самые гущи народа. Почта становилась всеобщим явлением. Доступность ее регулировалась экономическими условиями, прежде всего уровнем тарифов, которые нивелировались и становились все более единообразными.

При всем этом почта всегда была отнюдь не только средством передачи сообщений. Она способствовала развитию общественной мысли, стимулируя духовную жизнь. Письма создавали между людьми контакты особого свойства. Человек пристальнее вглядывался во все окружающее, в письмах живописал действительность.

«...А Москва город большой. Дома все господские и лошадей много, а овец нету и собаки не злые...» — сквозь жгучие слезы свои перекладывал на бумагу удивление миром девятилетний Ванька.

Взрослые люди в собственных письмах заглядывали внутрь себя, приоткрывали завесу над своим потаенным, учились узнавать и высказывать свое «я», и вовсе не случайно многие литературные произведения написаны в эпистолярном жанре — в форме писем, переписки.

Почта, являясь носителем общественных связей, сама оказывала немалое воздействие на развитие культуры. Примечательно, что в сложном денежном мире она создала свою собственную «валюту» — почтовую марку. Чутко реагируя на все значительное в обществе и отображая происходящие события в миниатюрной живописи своих марок, почта создала уникальнейшую энциклопедию, расширив тем самым мир увлечений людей.

Так, выполняя свою важнейшую миссию установления контактов между людьми, почта ставила свои штемпеля на самых различных проявлениях прогресса общества. В свою очередь, и развитие общества накладывало свою печать на весь облик почты, определяя ее техническую основу, принцип организации труда, его масштабы. В этом взаимном переплетении влияний предстает и наша сегодняшняя почта.

КАК ЧАСТИ ЕДИНОГО МЕХАНИЗМА

Почтовая сфера — это единая целостная система. Все ее звенья работают как части одного механизма. Она отличается поэтому высокой степенью централизации, внутренней взаимосвязанностью и мобильностью своих составных частей. Имея в виду эту особенность почты, В. И. Ленин в работе «Государство и революция» относил ее к разряду производств, наиболее близких социалистическому типу.

Обширная территория нашей страны потребовала такой разветвленной и в то же время единой почтовой системы, что невозможно подыскать ей аналога в мировой практике. Нашу почту просто не с чем

сравнивать. Понятия Север, Юг, Восток, Запад приобретают у нас буквальный смысл. Это действительно части света, и почта должна соединить их все, покрыть территорию в 22 миллиона квадратных километров, с тем чтобы распространить свои услуги по возможности равномерно по отношению к неравномерно расселившемуся населению.

Ни с чем не сравнимы и масштабы деятельности нашей почты. Среднегодовой объем ее потоков составляет 54 миллиарда единиц. Ей доверяются огромнейшие материальные ценности: переводы, пенсии, пособия. Суточные денежные операции Московского почтамта составляют, например, несколько миллионов рублей. Значительны и потоки письменной корреспонденции — свыше 9 миллиардов единиц в год. Сравните: в начале XX века на одного человека в России в среднем приходилось 3 письма в год, сегодня на одного гражданина СССР приходится 35 писем.

И почти каждая семья хотя бы однажды в год обращается к услугам почты при отправлении посылок, общее число которых достигло 250 миллионов. Почта оказывает нам услуги и в этой наиболее трудоемкой для себя операции. Мы приносим посылку на почту, и там по эстафете ее будут поднимать, передавать, перемещать еще по крайней мере 5—6 раз. Это значит, что число 250 миллионов в столько же раз умножится. В результате в посылочной почте в среднем каждый работающий примет, поднимет, переложит 40—50 посылок в смену. Но при всей очевидной значимости объемов работы почты они, между прочим, свидетельствуют и о том, что находить дорогу к адресату становится все труднее. Прежде всего потому, что эта дорога становится все более дальней (две трети почтовых отправлений пересылаются на расстояние 1500 километров). Дорога к адресату становится и более извилистой, точнее более разветвленной, ведь практически не осталось изолированных глухих мест на громадной территории нашей страны.

Сегодняшняя почтовая сеть СССР включает в себя свыше 90 тысяч предприятий. Причем две трети из них расположены в сельской местности. В этом особенность развития почты в советское время. Выравниваются возможности для городского и сельского населения в пользовании услугами связи, в то время как во всей истории русской почты сельское население неизмеримо уступало городскому в этом виде обслуживания. В России в начале века лишь три процента почтовых предприятий располагалось в сельской местности. Во многие населенные пункты почта приходила один или два раза в неделю. Сегодня в сельские местности почта доставляется шесть раз в неделю.

Теперь представим себе структуру почтового организма. Его остов составляют городские почтамты, расположенные, как правило, в самом центре городов. Следующее звено — узлы связи, которые, в свою очередь, концентрируют другие многочисленные почтовые учреждения — отделения связи. Это и есть наиболее приближенные к населению пункты, обеспечивающие доступность почты для массового потребителя. Отделений связи насчитывается около 86 тысяч.

И, наконец, последнее звено — еще более густая сеть синих и оранжевых почтовых ящиков, давно привычных в облике современных городов и населенных пунктов. Почтовые ящики расположились по всей территории страны на расстоянии в среднем 0,5 километра друг от друга.

Конечно, почта — это одновременно и транспортная система. К ее услугам все виды современного транспорта. Общая длина почтовых маршрутов превышает в нашей стране 3 миллиона километров. Перевозкой писем, посылок занимаются абсолютно все почтовые организации, среди них есть и чисто транспортные — предприятия перевозки почты. Они и являются наиболее крупными среди всех разновидностей почтовых предприятий. Их насчитывается около 93.

ТРИЕДИНАЯ ЗАДАЧА

Цель у почты одна — передача почтовых отправлений от клиента к адресату. Но эта общая задача конкретизируется. Рассматривается не как передача вообще, а передача в определенные сроки. Время выступает здесь как особый фактор. Именно из него складываются пределы, в которые должна вмещаться вся почтовая работа. На самые главные для любого производства вопросы: «лучше», «хуже», «качественно», «некачественно» — отвечать нужно: «в срок», «в нарушение срока»... Здесь

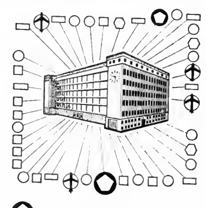


Схема взаимодействия прижелезнодорожного почтамта при Казанском вокзале с предприятиями связи и издательствами Москвы.



время — неумолимый контролер непрекращающегося интенсивного режима труда. То, что бывает праздником и отдыхом для других, здесь еще более горячие трудовые будни, поскольку именно в праздники потоки корреспонденции резко возрастают — в семь и более раз. На почте ничего нельзя откладывать «на завтра». Нельзя допустить усыпляющей мысли наверстать упущенное «во второй половине месяца». И даже уйти вперед нельзя. Никаких переборов. Все в тисках времени.

Этот временнóй пресс можно ощущать по мере приближения к крупнейшему в стране прижелезнодорожному почтамту Казанского вокзала столицы. Машины, не задерживающиеся и постоянно сменяющие одна другую. Люди, озабоченные и спешащие. За всем как будто стоит невидимое глазу время, и только чувствуешь его непрекращающуюся команду: «Быстрее, быстрее».

Это ощущение не покидает и в кабинете заместителя начальника главного Центра магистральных перевозок почты Министерства связи СССР Л. Н. Самоходкина. Настоящий штаб. Огромнейшая во всю стену карта подробнейших почтовых маршрутов. На ней видишь воочию всю масштабность почтового проникновения в каждый уголок страны. Сводка за сводкой поступает с любых ее точек. Как неостановимо время, так и невозможно остановить здесь ход событий.

Но не только временные пределы определяют благополучность работы почты. Само собой разумеющееся условие — обеспечивать сохранность почтовых отправлений. Однако в такой огромнейшей системе, при прохождении через такое множество рук обеспечивать сохранность тоже становится все труднее.

Никакая, тем более столь большая, система не гарантирована от определенной доли брака, в данном случае потерь. И то обстоятельство, что каждая услуга почты — конкретно-адресна, обнажает ее промахи до крайности. Каждый случай брака — не вовремя дошедшие посылки, пропавшее письмо — высвечивается здесь очень ярко.

«Хотя в процентном отношении доля потерянного, похищенного на почте крайне незначительна, но за каждым подобным случаем стоит человек. Поэтому даже единичный случай потери — это много для всей отрасли»,— считает заместитель начальника Главного управления почтовой связи Минсвязи СССР К. Шаталов.

Наконец, для общества не менее важен экономический аспект работы почты. Что стóит почта для клиента и что она стóит для общества в целом?

Экономические отношения почты с клиентом регулируются через тарифы. Так, в пересылке письменной корреспонденции клиент уплачивает четыре копейки, и почта гарантирует доставку письма на любое расстояние — будь то десятки или тысячи километров. Почтового тарифа должно хватить на все: оплату труда почтальонов, сортировщиков, водителей, операторов машин, содержание производственных помещений и многое другое.

Если к почтовой деятельности подходить с позиций общей экономической мерки, то есть рентабельности, то наблюдается тенденция к ее снижению по мере отдаления от крупных предприятий. И поскольку



КАКОЙ БЫВАЕТ ПОЧТА

● Пешая почта возникла более 3000 лет назад. В II веке до нашей эры почта шла во все концы огромной Римской империи. В крупных населенных пунктах находились помещения для отдыха посыльных. Эти помещения назывались станциями — Statia. Римляне обычно говорили: «Станция, расположенная в таком-то месте» — statia posita in... От латинского слова posita, очевидно, и произошло слово «почта». Впервые такое понятие появилось в XIII веке. Название почты в Испании, Португалии и странах Южной Америки — «correo» происходит от испанского «corret» — бежать. Римская почта стала рубежом в истории почтовой связи. От случайной передачи сообщений был сделан шаг к строго организованной, регулярно осуществляемой через опорные пункты службе доставки. Давно исчезла пешая почта, но везде остаются неизменными пешие почтальоны. В почтовой связи СССР занято более 700 000 человек, из них около половины — почтальоны.

● В XVI—XVII веках в Западной Европе гуртовщики, перегонявшие купленный скот через населенные пункты, брали у жителей за плату письма и посылки. О прибытии и уходе гуртовщики давали знать с помощью пастушьего рожка, ко-

В крупных почтовых предприятиях, где отправляется не менее 250 тысяч писем в сутки, работает комплекс автоматической сортировки (МАП-1). Он состоит из цифрочитающего устройства (см. IV стр. цвет. вкладки), машины автоматического управления сортировкой и транспортно-распределительной машины. Сортировка осуществляется по неограниченному количеству программ в 224 накопителя, согласно индексам почтовых адресов. Комплекс размещается на площади в 72 квадратных метра, он сортирует не менее 16 тысяч писем в час.

Пачка писем, поступившая в комплекс для сортировки, попадает сначала в сепаратор, от него письма одно за другим со скоростью 1,5 метра в секунду направляются к цифрочитающему устройству. Это устройство, прочитав «адрес», передает сведения в машину автоматического управления сортировкой об опознанных цифрах. Письмо тем временем попадает в карман каретки транспортно-распределительной машины, которая доставляет его на участок трассы сортировки. В строго определенный момент времени по сигналу клапан кармана открывается и письмо попадает в нужный накопитель.



самые отдаленные точки — это сельские отделения связи, то именно они чаще всего оказываются на положении нерентабельных.

Но к почте не подходят мерки других производств, где можно ликвидировать мелкие нерентабельные хозяйства, оставив лишь крупные. В данном случае полученная рентабельность будет ущербна.

«Наше отделение обслуживает шесть деревень,— рассказывает Людмила Николаевна Шишмарева, начальник отделения связи в селе Тапашкино Смоленской области.— И оно нерентабельное. Бывает, что в день поступает всего несколько десятков писем. Но закрывать? Нет, это невозможно,— и показывает рукой на далекие холмы.— В этой деревне живут одни пенсионеры. Для многих из них почтальон не только человек, который приносит письма, нет, он олицетворяет живую связь с внешним миром».

Как раз именно Смоленская область и целый ряд других в Российской Федерации имеют наиболее насыщенную почтовую сеть. Однако здесь не спешат закрывать сельские отделения.

Для повышения их рентабельности совмещаются профессии — сумку почтальона берет начальник отделения связи. Еще один путь — почтовые автофургоны, обслуживающие несколько населенных пунктов и даже районов,— своеобразные передвижные отделения связи. Выход из экономических трудностей видится и в других направлениях. Но при всем этом важнейшей миссией почты остается приближение ее услуг к каждому клиенту, где бы он ни проживал — в городе или в отдаленном селе.

НА ПОРОГЕ АВТОМАТИЗАЦИИ

Экономичность должна лежать в основе всей почтовой деятельности, с ее важнейшими задачами упорядочения и ускорения прохождения почтовых отправлений. Все, что удлиняет этот процесс, грузом ложится на экономику, удорожает услуги почты. Были времена, когда львиная доля всего почтового времени приходилась на перевозки. Тогда казалось, что стоит решить проблему транспорта — и автоматически ускорится доставка писем и посылок. Сегодня в распоряжении почты огромный парк транспортных средств: автомобили, специализированные почтовые по-

---

торый впоследствии стал эмблемой почты. Затем (XVII—XVIII вв.) для пересылки писем стали использоваться обозы, доставляющие феодалам продовольствие.

● При осаде Трира рыцарями в 1522 году требования о капитуляции посылались с помощью стрел. Письма из осажденного Нейса в 1475 году доставлялись в полых ядрах через головы осаждавших. Во время первой и второй осады Азова Петр I забросил с трех сторон в крепость с помощью стрел 18 экземпляров писем с предложением сдаться. И совсем недавно, во время второй мировой войны, для засылки к противнику листовок и писем военнопленных применялись снаряды и мины различной конструкции.

● Столетия существовала университетская почта в Оксфорде и Кембридже. В 1656 году парламент подтвердил, что оба колледжа имеют право использовать их древние права посылки писем с курьерами. В конце прошлого века для этой местной корреспонденции были выпущены конверты, марки, почтовые карточки. Наконец, в прошлом веке, когда плата за почтовые услуги была очень высокой, в Европе действовала контрабандная почта. У купцов и предпринимателей стало обыкновением писать на одном листе нескольким получателям. Указанный на конверте адресат разрезал лист и передавал отдельные полоски отдельным адресатам. Это противозаконное почтовое сообщение стало для многих людей основным занятием. Манчестерский почтмейстер утверждал, что около половины всех писем между Манчестером и Ливерпулем идет незаконным путем. Один купец из Глазго в 1836 году получил по почте 2068 сообщений, а другими путями — 5861.

● С давних пор человек в качестве почтового гонца



Пространственный сортировочный конвейер с магнитной системой адресования (КПСМ) предназначен для транспортирования и сортировки посылок, пачек с печатной продукцией. Трасса конвейера имеет повороты в горизонтальной плоскости до 90 градусов, а в вертикальной до 35. По трассе конвейера перемещаются каретки. Сверху к ним присоединены адресоносители, снизу — подвески с поворотными платформами. Посылки на транспортере подаются к оператору, который, прочитав адрес, нажимает кнопку на пульте управления, соответствующую нужному накопителю, и передвигает их по одной на стартовый стол. Дальнейшие операции: загрузка подвесок и запись магнитного кода на адресоноситель происходят автоматически. Когда коды адресоносителя и адресоприемника совпадают, это означает, что подвеска находится над нужным накопителем. Управляющий сигнал заставляет сработать электромагнит и открыть замок платформы. Она наклоняется, и посылка соскальзывает в накопитель.

езда, наконец, самолеты, которые перевозят все письма на расстояние свыше 1000 километров независимо от того, какая — 4- или 6-копеечная марка на конверте. Но люди часто недоуменно сравнивают, делают обобщения: вот, мол, век скоростей, а письма доходят не быстрее, чем десять, пятьдесят, даже сто лет назад. И часто приводят неопровержимые доказательства, специально отправляя письма по адресам столетней давности.

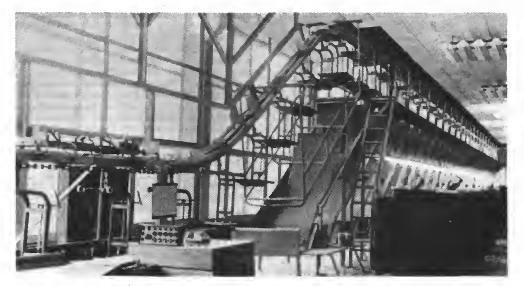
Но этот парадокс имеет свои причины. Неизмеримо возросшие потоки почтовых отправлений сместили акценты в условиях, обеспечивающих прохождение почты. Сегодня только 10—20 процентов времени тратится на перевозку писем и посылок при их доставке к адресату. И хотя один из важнейших резервов ускорения почтового хода остается в сфере транспорта, здесь механизирована одна, внешняя сторона работы почты. Основа же внутренней ее работы — сортировка писем и посылок — операция, выполняемая по-прежнему на основе ручного труда, а потому задерживающая и удорожающая прохождение почты.

И это при том, что профессия сортировщиц становится все более редкой из-за возрастающих требований к ее квалификации. Достаточно сказать, что сегодня сортировщица на почте должна держать в памяти до 5—6 тысяч адресов, быстро, до автоматизма манипулируя ими. Неконкурентоспособными с сортировщицами по быстроте и точности оказались полуавтоматические машины, созданные десять лет назад. И только электронная техника перекрывает производительность людей в восемь раз. Эти машины и призваны заменить ручную операцию сортировки, которая сдерживает сегодня ускорение хода почты, несмотря на «век скоростей». Почта пережила, в сущности, свою многовековую организацию, для которой характерна была ручная обработка. Технизация почтовой деятельности — это первоочередная задача. Решение ее требует пересмотра функций различных звеньев почтового организма.

При такой густоте сети — свыше 90 тысяч предприятий,— в каждом из которых есть операция сортировки — задача представляется невыполнимой. Но она и не ставится таким образом. Решение заключается в принципиальном изменении концентрации потоков корреспонденции, сосредо-

привлекал различных животных: верблюдов, быков, ослов. Собаки и олени перевозили корреспонденцию на Крайнем Севере. В России в XIX веке собачьи упряжки, преодолевающие в день 75—100 километров, доставляли почту от Енисейской губы до Туруханска. Самое почетное место среди животных-почтальонов занимает лошадь, которую с этой целью стали использовать еще до нашей эры в Китае и в Персии. В Европе лошади перевозили почту до конца XIX века. В 60-х годах прошлого века в США единственную связь между западным и восточным побережьем поддерживала конная почта, так называемая Pony Express. Почтальоны в седле преодолевали маршрут протяжением 3000 километров за десять дней. Погода и опасности не принимались во внимание. Девизом было: «Почта должна быть доставлена при любых обстоятельствах». Случалось, что всадник погибал и лошади без седока удавалось доскакать с почтовой сумкой до ближайшей станции. В России верховая конная почта существовала уже в X веке. А в 1824 году для почтовой гоньбы в России содержалось 56 тысяч лошадей. Наибольшее расстояние, на которое лошади доставляли почту,— 13 868 километров — из Петербурга в Петропавловск. В 1879 году в Бельгии для доставки почты испробовали кошек. 37 кошек из Льежа были отвезены в разные места, отстоящие от города примерно на 30 километров. Там к ним прикрепили записки и отпустили на свободу. Все кошки за сутки возвратились домой.

● По данным археологов, еще 5000 лет назад в Древнем Египте голуби доставляли почту. В 1815 году, когда в битве при Ватерлоо войска Наполеона были разбиты, предприимчивый делец в Лондоне уже через несколько часов получил об этом сообщение благодаря организованной заранее голубиной почте. Он использовал информацию для вы-



точении их в наиболее крупных узлах. Только тогда будет экономична работа дорогих письмосортировочных машин, обладающих высокой производительностью.

С таким расчетом сегодня и пересматривается направление потоков. Эти потоки сосредоточиваются в предприятиях перевозки почты, с тем, чтобы они выполняли не только транспортные функции, но и становились центрами детальной сортировки — наиболее квалифицированного вида почтовой обработки.

Таких предприятий немного, всего несколько десятков. Но их механизация освободит почтовые каналы, снимет с них заторы и отразится на скорости прохождения почты по всей сети. Иначе как в лабиринте: завал, закупорка в одном месте — и выхода из лабиринта не найдешь.

Такие предприятия уже созданы, работают. Здесь смонтированы и уже действуют дорогие, сложные машины, которые могут дать очень высокую производительность. Однако пока эффективность их работы невелика. Очередь за клиентом, потребителем почтовых услуг. Именно от нашей с вами культуры, читатель, от отношения к почтовым услугам зависит степень отдачи этих сложных, дорогих машин.

Первое требование, которое предъявляют письмосортировочные машины,— это индексация. Машины умеют читать лишь один адрес — индекс из стилизованных цифр, который давно предлагается писать клиентам на специально приспособленных для этого конвертах. Однако далеко не вся корреспонденция поступает с индексом.

Это приводит к тому, что неиндексированные конверты, проходя через письмосортировочную машину, сбрасываются и поступают на вторичную обработку — на участок ручной сортировки. А здесь куда труднее уложиться письму в интервал времени, отведенный для его прохождения — 2 часа 15 минут. Потому растут завалы не-

---

годных сделок и за один день колоссально разбогател. Этим дельцом был Ротшильд. Во время франко-прусской войны 1870—1871 годов голуби доставили из Тура в осажденный Париж и обратно 150 тысяч официальных и около 1 миллиона частных депеш. Единственная регулярная голубиная почта существовала в 1898—1908 годах в Новой Зеландии между городом Оклендом и островами Отеа и Гутура (расстояние — около 100 километров). Во время французской революции 1848 года почтовые голуби позволили бельгийским журналистам публиковать новости из Парижа почти одновременно с парижскими коллегами. И сегодня крупнейшее западное информационное агентство Рейтер вместе с новейшими средствами связи пользуется голубиной почтой. И у японских репортеров распространен этот вид связи.



Голубиная почта. Древняя сирийская миниатюра.

Для доставки почты пытались использовать даже пчел. В 1895 году во Франции пчеловод Тейнак привязывал к спинке пчелы депешу на тонкой шелковой бумаге. Маленький свинцовый ящичек, установленный у летка, снимал эти депеши. Но дальше опыта дело не пошло. Пчелы лишь на небольшом расстоянии — не более 25 километров — могут находить путь к своему дому.

● В 1892 году в Нью-Йорке началась пересылка корреспонденции силой



рассортированных писем и замедляется их общий ход. К тому же с каждым повторным прикосновением рук все теснее становится четырехкопеечный тариф. Все меньше его хватает на покрытие расходов почты.

Сегодня даже на крупных почтовых предприятиях электронные машины выступают с дублерами — женщинами-сортировщицами. Задача состоит в том, чтобы оставить машину одну, без дублера. Но тогда вся корреспонденция должна поступать в строгом соответствии с требованиями электронного сортирования.

Преграда для работы машин не только отсутствие индекса. До недавних пор в стандартных конвертах поступало не более половины писем. Остальные были самой различной формы, начиная от знаменитого бесконвертного треугольника полевой почты до непомерно больших и слишком пухлых конвертов, превышающих разрешенных почтой 20 граммов веса и 3 миллиметра толщины. Особенно усердствовали в этом отношении различные ведомства и организации, изобретавшие свои «фирменные» конверты, часто ничего общего не имеющие со стандартами. Беда другого рода — тонкие письма-листки, попадающие на сортировку, всякого рода повестки.

И, наконец, настоящее зло для машин — конверты с вложенными туда различными предметами. На почтамтах можно увидеть целые коллекции таких предметов: пакетики жвачки, брелки, календари — чего только нет. Конверт с подобным содержанием, попадая в машину, надолго выводит ее из строя. Если иметь в виду, что час работы машины равен восьми часам труда одной сортировщицы, то можно себе представить потери, вызванные такими вложениями.

Иными словами: невнимательность клиентов, вольность в оформлении своей корреспонденции, несоблюдение почтовых требований затрудняют процесс прохождения писем, задерживают и удорожают его. Вот почему с этого года на почте предпринята жесткая стандартизация в оформлении письменной корреспонденции. Этим и вызваны новые требования ко всем нам, клиентам почты.

Наряду с миллиардами писем почта ежегодно обрабатывает и пересылает до 250 миллионов посылок. Но связанные с этим операции еще более неподатливы для механизации. Здесь единственная стандартная тара — кустарно изготовленный деревянный ящик. Бич сегодняшней посылочной почты — это абсолютно вольная импровизация различного рода упаковок.

— Уровень механизации, этот важнейший показатель для нас, снизился в 1980 году на 4 процента из-за обилия негабаритной упаковки,— отмечает главный инженер Рижского прижелезнодорожного почтамта Лев Давыдович Герзон.

Как же разрешается проблема механизации посылочной почты? Уже созданы, работают различные агрегаты, сортирующие посылки, бандероли. Следующий этап — четкая стандартизация посылочной тары с использованием принципа модулей. И все же какая-то доля негабаритной упаковки остается. Почта выполняет индивидуальные заказы и, если вам понадобится отправить, скажем, лыжи, не учтенные стандартами, то такая посылка будет принята и уйдет по адресу.

И СНОВА «ПОЗДРАВЛЯЮ...»

А если задать такой вопрос: не окажется ли почта вообще со временем анахронизмом? Ведь уже сегодня развитие скоростных средств связи меняет ориентацию



Почтовая карточка для отправления воздушным шаром из осажденного пруссиними войсками Парижа в 1870—1871 годах. По краям — агитационные надписи на французском и немецком языках. Например, слева и справа: «Только одна война является справедливой и священной: за независимость. Париж сопротивляется врагу! Поднимается вся Франция. Смерть захватчикам!»

сжатого воздуха по подземным трубам. Между главным почтамтом и биржей стали бегать под землей стальные вагончики-цилиндры, способные вместить 600 писем. Позднее в Берлине пневматическая почта связала все городские вокзалы и почтовые отделения, а в Вене к 1889 году было проложено 60 километров труб подземной пневматической почты. Почтовое «метро» длиной 10,5 километра на глубине 20 метров с 1927 года существует в Лондоне. Линия соединяет шесть почтамтов и две железнодорожные станции. Ежедневно подземные поезда перевозят до 250 тысяч мешков с почтой.

● Пересылка почты воздушными шарами впервые была осуществлена в Дании, когда в ходе наполеоновских войн пролив Большой Бельт был блокирован английским флотом и почтовое сообщение между островами Фюн и Зеландия было прервано. Аэростаты более широко использовались при осаде Парижа и Меца прусскими войсками. На 55 шарах было отправлено в Париж 2,5 тысячи писем весом 11 561 килограмм. Один из шаров долетел даже до Норвегии (1460 километров). В феврале 1911 года на выставке искусств и ремесел в индусском городе Аллахабаде известный французский летчик Пегу брал в по-

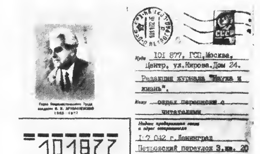
в перемещениях объемов информационных масс. При этом клиенты, мы с вами, все больше заменяем почту телефоном, организации все больше предпочитают использовать телетайп и другие современные средства связи. Снижение темпов роста объема письменной корреспонденции подтверждает эту тенденцию. Сейчас эти темпы не превышают 1—2 процентов, особенно в районах с повышенной степенью телефонизации. В то время как еще несколько лет назад они составляли 3—4 и более процентов.

Однако эта реальная тенденция не должна накладывать печать обреченности на будущее почты. Всегда останутся потребности у людей в тех средствах общения, которые предоставляет почта, ибо она обладает наиболее человечным, неформальным средством общения, доставляющим всем нам не только сухую информацию и материальные ценности, но и тепло человеческого общения. Хотя с сугубо рациональной точки зрения операции, которые совершает почта, могут показаться «неразумными» и «нелогичными».

В канун Нового года нахожусь на Казанском почтамте Москвы. Проработав смену на сортировке, почувствовав высокий накал работы, увидев монбланы праздничных писем и открыток, усталые лица работников, выхожу с твердым намерением не писать «зряшных» писем, не заполнять почту однообразным «поздравляю».

Но прихожу домой и, отдышавшись, беру листки бумаги, открытки, пишу: «Поздравляю!», «Поздравляю!», «Поздравляю!» Потом направляюсь с этими письмами и открытками к почтовому ящику...

В другом городе узнаю о неразумных на первый взгляд вещах, с которыми почте приходится иметь дело, о так называемых нерегулируемых посылочных потоках. Действительно, наступает лето — и начинают путешествовать фрукты с севера на юг, с юга на север. Вырастит женщина на своем участочке земли где-то на Новгородчине яблоки и посылает их, скажем, на Кубань, где живет ее сын. Хотя за те деньги, что тратятся за пересылку, на Кубани можно купить куда больше фруктов.



Письмо с правильным написанием почтового индекса.

Но, рассуждая подобным образом, очень скоро ловлю себя на мысли: нет, та женщина с Новгородчины посылает не яблоки, а нечто гораздо большее, значительное и ценное, то, в чем нуждается и будет всегда нуждаться каждый из нас,— человеческое тепло. И наверняка почта всегда будет выполнять высокую миссию организации этой единственно допустимой в экономике разновидности встречных перевозок.

В статье воспроизводятся рисунки художников Ю. Игнатьева, Н. Кузьмина, В. Фаворского.

ЛИТЕРАТУРА

И. П. Шаманаев. **Почта нужна всем!** М., «Радио и связь», 1981.

В. М. Кисни. **Страна филателия.** М., «Просвещение», 1969.

М. П. Соколов, Л. М. Ниселевич. **Спутник филателиста.** М., «Связь», 1979.

М. С. Арлазоров. **Вам письмо.** М., «Советская Россия», 1966.

И. А. Ламм. **Научно-технический прогресс и эффективность производства в почтовой связи.** М., «Радио и связь».

М. В. Шпагин. Что б мы делали без почты! М., «Знание», 1979. (Нар. ун-т. Фак. «Наука в твоей профессии», вып. 11).

казательные полеты почту и доставлял ее с территории выставки до ближайшего почтамта. Так родилась авиапочта. Первая почтовая авиалиния была открыта в 1912 году в Германии. В 1928 году французский гидроплан катапультировался с парохода «Иль де Франс» за 480 километров от побережья и доставил почту за сутки до прибытия парохода в порт (пароход шел тогда от Европы до США 6 суток). В дальнейшем катапультную почту широко применяла Германия. Гидросамолет «Юнкерс-46» мог катапультироваться, имея на борту 800 килограммов почты, за 1669 километров от Нью-Йорка (с промежуточной посадкой).

● Во время второй мировой войны англичане и американцы для пересылки солдатских писем из отдаленных гарнизонов в Азии, Африке и Австралии, а также из Европы на родину использовали аэрографную почту. Письма на специальных бланках переснимались на микрофильмы, которые доставляли в пункт назначения. Здесь с микрофильма делали фотокопию, вкладывали ее в конверт и передавали обычной почте. Партия из 30 тысяч писем на пленке весила 1 килограмм. (Вес такого же количества обычных писем — 360 килограммов.)



Космическая почта впервые начала действовать 16 января 1969 года. В этот день советские космонавты Е. Хрунов и А. Елисеев доставили на космический корабль «Союз-4» газеты и письма. 8 марта 1978 года на борту орбитальной станции «Салют-6» было открыто первое в мире космическое, орбитальное отделение связи.

О КОНВЕРТЕ ДЛЯ ПИСЬМА

НАУКА И ЖИЗНЬ
БЮРО СПРАВОК

Рассказывает начальник Главного управления почтовой связи Министерства СССР Николай Александрович АФАНАСЬЕВ.

Предприятия связи нашей страны ежегодно обрабатывают около десяти миллиардов писем, почтовых карточек, поздравительных открыток и прочей корреспонденции.

Для ускорения доставки корреспонденции адресатам используются автоматические комплексы, обрабатывающие письма. Налажен серийный выпуск этих комплексов. Они установлены и работают на предприятиях почтовой связи Москвы, Ленинграда, Риги и других городов. Но автоматические комплексы могут успешно обрабатывать только конверты и открытки, определенных размеров, которые отвечают требованиям ГОСТов, установленных в 1973 и в 1978 годах и указанных в действующих «Почтовых правилах».

Поэтому для перехода на автоматизированный способ сортировки корреспонденции с 1 января 1983 года введен порядок, при котором отправке через сеть наружных почтовых ящиков подлежат письма в конвертах размером 114×162 мм и почтовые карточки размером 105×148 мм.

Письма в стандартных конвертах формата 162×229 и 229×324 должны отправляться только через специальные почтовые ящики, установленные на почтамтах, узлах и в отделениях связи.

Корреспонденцию в таких конвертах принимают также операторы на почтамтах, в узлах и отделениях связи. Если же корреспонденция превышает размер большого конверта, ее следует отправлять бандеролью.

Письмо в нестандартном конверте, опущенное в почтовый ящик, будет возвращено отправителю — разумеется, если отправитель не забыл указать обратный адрес.

Еще одно необходимое условие для успешного прохождения корреспонденции — стандартное расположение на конверте индексной сетки и обозначение почтового индекса в соответствии с существующими требованиями. Напомню, что на почтамтах, узлах, в отделениях связи имеются справочники «Алфавитный список предприятий связи СССР», где указаны почтовые индексы республик, краев, областей, столиц, городов, поселков городского типа, районов и районных центров, а также сельских отделений связи.

НАУКА И ЖИЗНЬ
ПЕРЕПИСКА С ЧИТАТЕЛЯМИ

На любом стандартном конверте в левом нижнем углу находится поле, отведенное для индекса. Две полоски, расположенные слева,— это стартовая метка, полоски над цифрами — центровочные метки, здесь же трафаретная сетка из 9 сегментов. В этой сетке мы и пишем цифры индекса. Каким же образом индекс помогает найти дорогу к адресату?

Ярко освещенная зона индекса проектируется объективом считывающего устройства (1) на светочувствительную поверхность микросхемы, которая выделяет из всего изображения вертикальную строку и преобразует ее в видеосигнал. При движении письма с помощью таких вертикальных строк происходит последовательный просмотр (сканирование) зоны индекса с шагом 0,2 мм (на одну цифру приходится 35 строк, на всю зону индекса — 400 строк). Затем с видеосигналами строк начинает оперировать логическое устройство (2—7). В блоке 2 ведется поиск стартовой метки, своеобразного кода. Обнаружение метки — сигнал к действию всех последующих блоков. В блоке 3 происходит поиск центровочных меток, для того чтобы из всего поля считывания выделить шесть зон с цифрами.

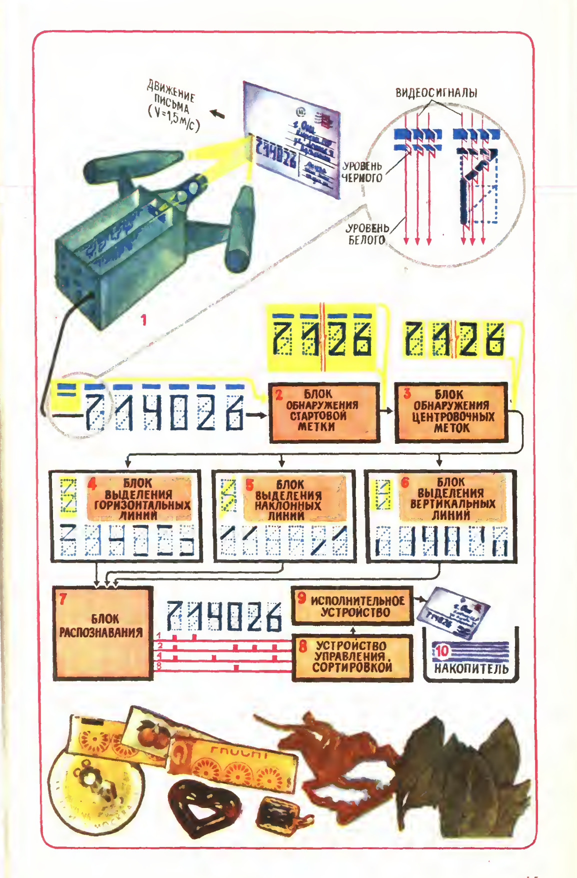
На следующем этапе — в стилизованных цифрах индекса выделяются горизонтальные, наклонные и вертикальные линии (в блоках 4, 5, 6), что позволяет представить цифру девятиразрядным двоичным кодом, соответствующим 9 сегментам трафаретной сетки.

Следующая операция — распознавание. Полученная закодированная цифра сравнивается с эталонами, которые хранятся в памяти блока (7). Тот эталон, который наименее отличается от нашей «цифры», служит ответом. Случается, блок не находит ответа или, наоборот, находит несколько их. Тогда он дает сигнал, соответствующий обиходному «не знаю». Это происходит чаще всего в тех случаях, когда цифры индекса написаны небрежно, не по образцу, вовсе отсутствуют или же вместо цифр написаны буквы.

Информация о распознанных цифрах индекса в двоично-десятичном коде поступает в устройство управления сортировкой (8). Отсюда подается команда на исполнительное устройство (9) адресного накопителя, которое срабатывает и подает письмо с трассы сортировки в накопитель (10).

Сейчас исследуются возможности распознавания почтового индекса, написанного обычными (нормализованными) цифрами.

Внизу — различные предметы, которые путешествовали в конвертах вместе с письмами. Любой подобный на первый взгляд невинный сувенир, положенный в конверт, может сильно затруднить или вовсе прервать автоматизированный процесс сортировки писем.


ДВИЖЕНИЕ ПИСЬМА (V=1,5 м/с)
ВИДЕОСИГНАЛЫ
УРОВЕНЬ ЧЕРНОГО
УРОВЕНЬ БЕЛОГО
1
2 БЛОК ОБНАРУЖЕНИЯ СТАРТОВОЙ МЕТКИ
3 БЛОК ОБНАРУЖЕНИЯ ЦЕНТРОВОЧНЫХ МЕТОК
4 БЛОК ВЫДЕЛЕНИЯ ГОРИЗОНТАЛЬНЫХ ЛИНИЙ
5 БЛОК ВЫДЕЛЕНИЯ НАКЛОННЫХ ЛИНИЙ
6 БЛОК ВЫДЕЛЕНИЯ ВЕРТИКАЛЬНЫХ ЛИНИЙ
7 БЛОК РАСПОЗНАВАНИЯ
214026
1
2
4
8
9 ИСПОЛНИТЕЛЬНОЕ УСТРОЙСТВО
8 УСТРОЙСТВО УПРАВЛЕНИЯ СОРТИРОВКОЙ
10 НАКОПИТЕЛЬ





В архитектуре есть такое понятие, как «масштабность» интерьера. В зависимости от характера меблировки одна и та же комната в одних случаях может выглядеть крупной и монументальной а в других создавать ощущение интимности, миниатюрности.

На этой странице показаны фрагменты интерьера, где ставилась цель сделать масштабность помещения достаточно скромной.

Центральный шкаф-столб с бытовой радиоэлектронной аппаратурой окружен несколькими низкими креслами. Мягкая цветовая гамма способствует ощущению интимности.

Угол комнаты занимает тахта с примыкающими к ней низкими шкафами. Весь фрагмент интерьера решен в камерном духе. Яркий цвет появляется лишь в ковре и в обивке тахты.

Кухонное оборудование включает в себя высокий обеденный прилавок, за которым можно и готовить и обедать, сидя на высоких табуретках. Яркая отделка поверхностей придает определенную приподнятость настроения, вносит элементы праздничности.





Та же комната, но решенная в более крупном масштабе.

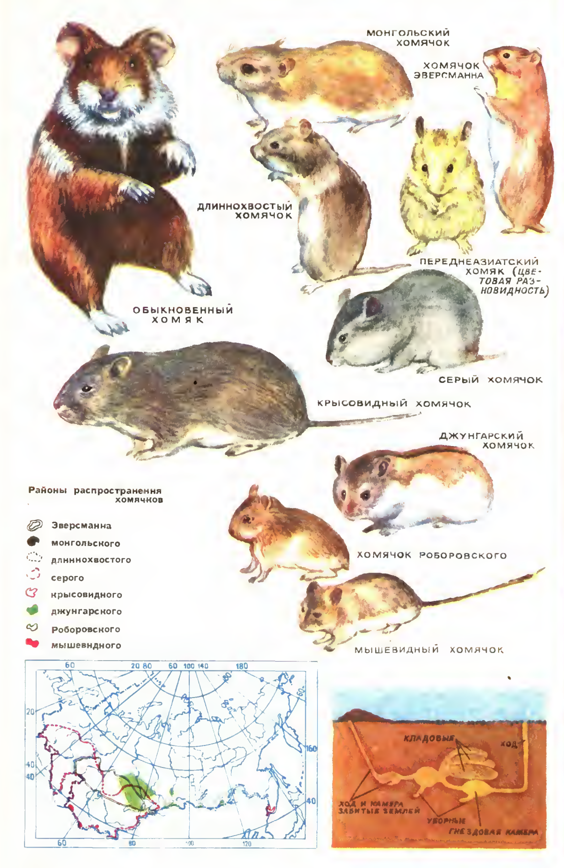
Шкафная стенка Г-образной формы занимает две смежные стены комнаты. Обилие шкафов, окрашенных в интенсивный цвет, придает помещению массивность, а зеркальная стена создает иллюзию большого помещения.

Зеркальная стена вплотную подходит к окну, превращенному в своеобразную картину, обрамленную широкой рамой. Иллюзия подчеркивается соответствующим подбором рисунка ткани.

ИСТОРИЯ ПРОЕКТА ОДНОГО ЖИЛОГО ИНТЕРЬЕРА

(См. статью на стр. 98)




МОНГОЛЬСКИЙ ХОМЯЧОК
ХОМЯЧОК ЭВЕРСМАННА
ДЛИННОХВОСТЫЙ ХОМЯЧОК
ПЕРЕДНЕАЗИАТСКИЙ ХОМЯК (ЦВЕТОВАЯ РАЗНОВИДНОСТЬ)
ОБЫКНОВЕННЫЙ ХОМЯК
СЕРЫЙ ХОМЯЧОК
КРЫСОВИДНЫЙ ХОМЯЧОК
ДЖУНГАРСКИЙ ХОМЯЧОК
Районы распространения хомячков
Эверсманна
монгольского
длиннохвостого
серого
крысовидного
джунгарского
Роборовского
мышевидного
ХОМЯЧОК РОБОРОВСКОГО
МЫШЕВИДНЫЙ ХОМЯЧОК
КЛАДОВЫЕ
ХОД
ХОД И КАМЕРА ЗАБИТЫЕ ЗЕМЛЕЙ
УБОРНЫЕ
ГНЕЗДОВАЯ КАМЕРА

ХОМЯКИ И ХОМЯЧКИ

Кошечка и кошка — одно и то же животное, а вот хомяки и хомячки — зверьки разные. Первые — размером с крысу, вторые — чуть больше мыши. Хомяков редко кто держит дома: уж больно беспокойным характером они наделены. А вот джунгарский хомячок — самый обычный обитатель зооуголков. Еще большей популярностью пользуются сирийские хомячки. В нашей стране они не встречаются, а происходят от сирийской формы переднеазиатского хомяка и в дома к любителям попали из научных лабораторий. В последние годы выведено множество цветных разновидностей этого вида.

Хомяки и хомячки населяют практически все ландшафты южных и юго-восточных областей нашей страны. Эти типичные обитатели степей и лесостепей проникают также далеко в лесную и полупустынную зоны, поднимаются высоко в горы.

Образ жизни и биологические особенности этих зверьков в общих чертах схожи. Осень и зиму они проводят в норе, питаясь запасами. Остальное время года также тесно связаны с норой, где находят убежище от преследования врагов, резких перемен погоды и где самки рожают и выкармливают детенышей.

Пища хомяков состоит в основном из зеленых частей, клубней, луковиц, семян различных растений. Меню разнообразят насекомыми и их личинками, другими беспозвоночными. На зиму зверьки делают запасы. Причем запасы эти довольно внушительны. Например, в кладовых одного обыкновенного хомяка содержится 10—16 килограммов зерна, гороха, кукурузы, картофеля. Очень большие запасы делает также крысовидный хомячок, обитающий в Приморье, Корее и Китае. Корейские и китайские крестьяне осенью специально разыскивают кладовые этого (а заодно и других) хомячка и таким образом существенно пополняют собственные запасы.

Норы хомяков—сложные подземные сооружения, представляющие собой систему глубоких ветвистых ходов, ведущих в несколько камер различного назначения: гнездо, уборные, кладовые. Самой большой сложностью по сравнению с другими видами отличаются норы крысовидного хомячка и обыкновенного хомяка. Биологи Е. В. Карасева и Л. М. Шиляева посвятили несколько лет изучению устройства и использования нор обыкновенным хомяком в Алтайском крае. Вот что они установили. Есть норы основные, где зверьки живут, выводят детенышей, зимуют, и защитные, которые они посещают, главным образом спасаясь от преследования врагов. Последние устроены значительно проще основных, имеют только один наклонный ход, заканчивающийся небольшим расширением. Строение же основных нор очень разнообразно и зависит от сезона, когда они вырыты, пола и возраста хозяев, а также от местных условий (микрорельефа, твердости грунта и тому подобное). Летние норы устроены проще, чем зимние; норы взрослых зверьков сложнее, чем молодых.

В среднем устройство норы таково. С поверхности земли два хода ведут в гнездовую камеру, которая расположена наиболее глубоко (на глубине 50—70 сантиметров). Гнездо выстлано подстилкой из травы. В сторону от гнездовой камеры отходят один или несколько отнорков, которые хомяки используют как уборные.

С конца июля до августа зверьки переходят полностью на питание семенами. В это время они покидают летние норы и начинают устраиваться на зимовку. В течение 5—6 дней выкапывают зимовочную нору, которая устроена гораздо сложнее летней, так как должна иметь несколько дополнительных камер для хранения запасов пищи на всю долгую зиму.

Хомяки и хомячки ведут сумеречный и ночной образ жизни. При содержании в доме этой привычки они обычно не меняют. Днем спят тихо и спокойно в своем гнезде, с приближением вечера развивают бурную деятельность: до глубокой ночи что-то грызут, перестраивают свое жилище, гремят кормушками.

Выберите место для клетки так, чтобы зверек не мешал вам спать.

С приближением осени домашние хомячки, так же, как и их дикие сородичи, начинают делать запасы впрок. В уголке клетки, чаще всего под гнездом, зверьки устраивают «кладовые». Корм из них нужно периодически вынимать, так как животные его не используют и он портится.

Для того чтобы от хомячков не было запаха, читатель Д. Четвериков советует положить набок в их клетку пол-литровую или литровую банку. Зверьки будут использовать ее как уборную. Для начала плесните в банку немного воды. Банку нужно ежедневно мыть.

● ЗООУГОЛОК НА ДОМУ



Советы архитектора

ИСТОРИЯ ПРОЕКТА ОДНОГО ЖИЛОГО ИНТЕРЬЕРА

Архитекторы И. ЛУЧКОВА и А. СИКАЧЕВ.
Рис. С. Уварова.

Читатели журнала «Наука и жизнь» не раз встречали на его страницах анализы шахматных партий с комментариями одного из участников игры.

Комментарий помогает узнать не только, кто выиграл и какие ходы были сделаны, но и проследить ход мысли партнеров, узнать промежуточные варианты и ситуации, которые по тем или иным причинам остались нереализованными. Эти нереализованные варианты нередко представляют собой ничуть не меньший интерес, чем то, что действительно произошло в игре. Такой анализ творческого процесса оказывается поучительным не только в шахматах. Интересно бывает узнать, какими путями двигалась мысль ученого, писателя, изобретателя.

Авторы этой статьи по образованию архитекторы. Однако по характеру своей многолетней работы они относятся к представителям очень молодой специальности, которая только начинает приобретать права гражданства. В русском языке пока даже нет слова, обозначающего этот род деятельности. За рубежом таких специалистов обычно называют интерьер-дизайнерами. Это специалисты, занимающиеся проектированием интерьеров. Неудивительно, что многое в специфике их творчества еще не ясно, идет поиск наиболее эффективных методов работы.

В наших статьях, публиковавшихся в разное время в журнале «Наука и жизнь», мы не раз пользовались одним из методов работы интерьер-дизайнеров, который можно назвать методом создания «интерьерных ситуаций». Он заключается в разборе и анализе искусственно созданных жилых интерьеров для неизвестных нам жильцов. Если продолжить сравнение с шахматами, то «интерьерные ситуации» — это искусственно сконструированные шахматные задачи. При этом не столько важно, каким образом получилась позиция, и тем более не имеет значения, что за игроки могли играть такую партию,— важно лишь расположение фигур на доске.

Но настоящая шахматная партия — это не только взаимодействие фигур на доске, это в не меньшей степени сложное взаимодействие игроков. Хороший шахматист обязательно должен учиты-

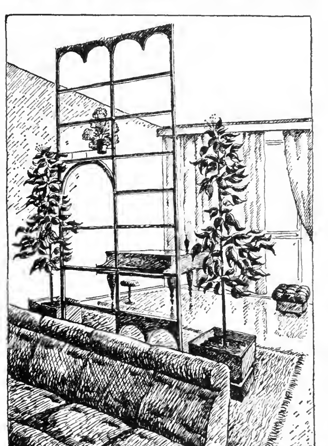


Рис. 1.

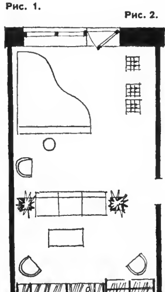


Рис. 2.

вать позицию на доске, а также психологию и другие черты личности своего партнера, потому что играют все-таки не фигуры, а люди. Опытные шахматисты знают, что никогда нельзя играть одинаково с разными партнерами.

Точно так же обстоит дело и с созданием жилого интерьера. Для одних и тех же квартир, но заселенных разными людьми, нельзя давать одинаковые рекомендации относительно того, каким он должен быть конкретно. Отсюда следует, что как бы ни были полезны разбиравшиеся нами в предыдущих статьях «интерьерные ситуации», они все-таки носят обезличенный характер. Поэтому нам показалось интересным попытаться последовательно, шаг за шагом разобрать один реальный случай из собственной практики разработки жилого интерьера, когда были известны конкретная квартира и конкретный человек, в ней проживающий. Это позволило максимально учитывать особенности личности этого человека, его образ жизни.

Впрочем, не следует думать, что если при проектировании заранее известен человек, то интерьер обязательно будет какой-то уникальный. При всем различии между людьми есть и немало общего, в том числе и в психологии и в образе жизни. Поэтому, хотя приводимые здесь варианты и иллюстрации были разработаны для определенного человека, читатели смогут найти в них целый ряд приемов и идей, которые в той или иной степени подойдут и для них. (Желая выдержать строгую документальность, мы приводим подлинные эскизы, не пытаясь их задним числом улучшить и устранить естественные для промежуточных этапов недочеты.)

С чего начать работу?

Во-первых, следует узнать как можно больше о семье, и, во-вторых, необходимо знать архитектурно-планировочные особенности квартиры, в которой эта семья проживает.

Подобно тому, как беседа врача с пациентом требует определенного умения со стороны не только первого, но и второго, так и диалог интерьер-дизайнера со своим заказчиком только в том случае будет продуктивным, если собеседники соблюдают некоторые правила. Вряд ли будет разумно со стороны хозяина высказывать свои предложения и пожелания чисто проектного характера. Например, «хочу иметь такую-то мебельную стенку и поставить ее там-то, хочу к тому же красный ковер, хрустальную люстру, а ткань на окне обязательно желтого цвета с черным рисунком» и т. п. Это равносильно тому, как если бы пациент стал просить врача прописать те или иные лекарства вместо того, чтобы рассказывать ему о своем состоянии здоровья. Точно так же интерьер-дизайнерам важно знать для себя нечто иное: каков образ жизни семьи, какие профессии у ее членов, каковы их привычки, склонности, короче говоря, для каких конкретных людей будет создаваться проект.

Первая беседа с хозяином

Рис. 3.

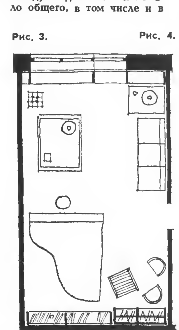
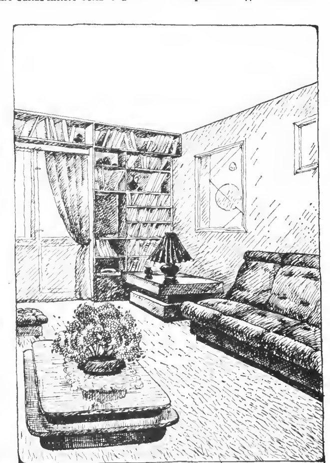


Рис. 4.



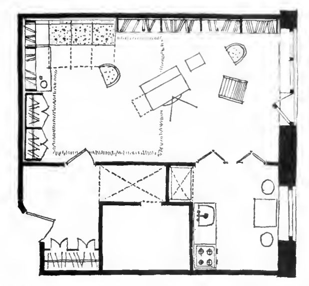


Рис. 5.

квартиры позволила выявить все интересующие нас факты. Это оказался одинокий мужчина тридцати с лишним лет, музыкант по профессии. Живет в однокомнатной квартире. Высказал готовность сменить, если будет необходимо, всю существующую сейчас у него мебель. Однако отметил, что есть несколько предметов, с которыми ему все же жалко расставаться,— старинное кресло-качалка, светильник и еще несколько вещей. Что же, желание вполне понятное, ведь совсем не обязательно современную квартиру обставлять целиком новыми предметами. Окружающие человека вещи — это часть его самого, часть его личности. А человек, умышленно и полностью обрывающий связи с собственным прошлым,— это обычно человек духовно обедненный. Так что пожелание насчет сохранения старых вещей обязательно будет учтено.

Теперь настало время осмотреть квартиру. Еще до поездки на место мы разработали несколько предварительных эскизов в качестве, так сказать, рабочей гипотезы, отталкиваясь от которой можно будет продолжать проектирование.

На чем сделать основной акцент в квартире человека, занимающегося музыкой? Этим акцентом может быть, к примеру, рояль, тем более, что и хозяин пожелал его иметь.

Попробуем разделить комнату на две части, поставив поперек диван-кровать спинкой к окну, а рядом прозрачную ширму-решетку и два каких-нибудь больших растения в ящиках на полу. В результате ближняя к окну половина комнаты, где располагаются рояль и несколько пуфиков, становится своеобразной эстрадой, конечно, в миниатюре. А другая часть помещения остается собственно жилой. Здесь положим ковер, поставим кресла, а в торце — шкафы (рис. 1 и 2).

Впрочем, возможен и иной вариант. Можно рояль сдвинуть в глубь комнаты, и совсем не обязательно помещение перегораживать мебелью на две части. Поставим диван и кресло вокруг большого журнального стола, расположенного поближе к окну. По всей видимости, сюда подойдет мягкая, уютная мебель; кресло может быть достаточно большим и глубоким (рис. 3 и 4).

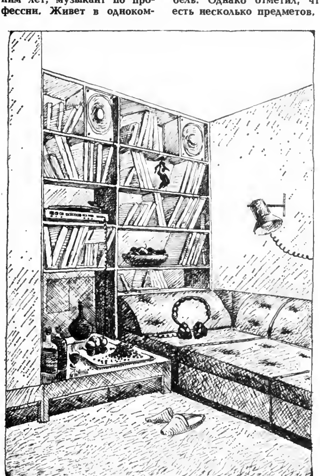
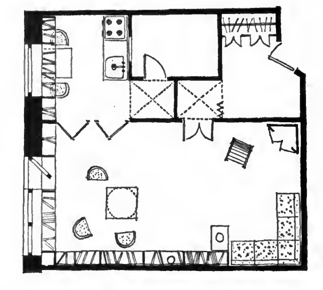


Рис. 6.

Рис. 7.



Однако после знакомства с квартирой и еще одной беседы с ее хозяином проектный замысел, как и следовало ожидать, претерпел заметные изменения. На месте мы увидели, что рояль — слишком громоздкая вещь для такой маленькой квартиры, даже если в ней живет один человек. Тем более оказалось, что особой необходимости иметь именно рояль нет, поскольку музыкант не пианист, а трубач. И мы посоветовали ему все-таки от него отказаться.

Если идея с роялем отпадает, то для одного человека имеет смысл представить интерьер не как набор относительно самостоятельных помещений (в данном случае комната и кухня), а как единое пространство сложной конфигурации. Осмотр строительных конструкций показал, что кухня и комната разделены раздвижной перегородкой.

Если уж в квартире один человек, то не столь необходимо иметь изолированные помещения: не изолироваться же ему от самого себя! Поэтому попробуем превратить кухню в часть жилой комнаты. Поставим у окна круглый стол с двумя креслами. Здесь можно самому поесть и с другом посидеть, посматривая, как рядом на плите варится кофе. Вы, наверное, с досадой замечали, как бывает неудобно приготовить элементарную чашку чая или кофе, если к вам заглянул кто-то из знакомых? Вы его усадили в комнате, а сами непрерывно бегаете из комнаты в кухню и обратно, чтобы кофе не сбежал. Кофе все равно норовит сбежать, а вы с приятелем общаетесь несколько странным способом—как бы на ходу. Чтобы этого не происходило, многие, не мудрствуя лукаво, усаживают гостя в кухне за обыкновенный кухонный стол. Так почему бы сразу не предусмотреть подобную ситуацию и не обставить кухню соответствующей мебелью?

Кухонное оборудование оставим у стены, противоположной окну. Можно даже закрыть существующий проход из коридора в кухню

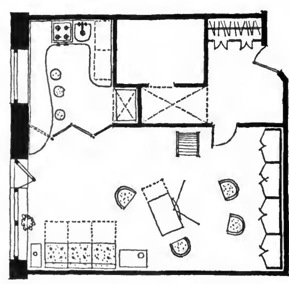


Рис. 8.

(опять же учитывая конкретную семью и ее образ жизни), а в образовавшуюся нишу поставить холодильник (рис. 5).

Центром жилой комнаты сделаем островной шкаф с вмонтированным в него магнитофоном и другой бытовой радиоаппаратурой, которая для музыканта совершенно необходима не только для отдыха, но и из чисто профессиональных соображений. Здесь же будут располагаться полки для магнитофонных кассет и для грампластинок. С одной из сторон шкафа можно устроить откидную доску-секретер, чтобы можно было делать какие-то записи по ходу прослушивания музыки.

Итак, пусть не рояль, а музыкальный центр займет главенствующее место. Вокруг него расположим несколько кресел. А шкафы для одежды, белья и других бытовых предметов сделаем как можно менее заметными. Этого можно добиться, если занять ими всю стену, противоположную окну, занять целиком — от стены до стены и от пола до потолка. Можно даже оклеить их лицевые поверхности теми же обоями, которыми оклеены стены,— тогда шка-

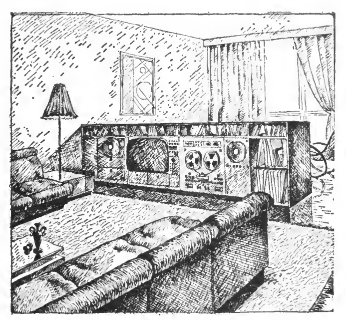


Рис. 9.

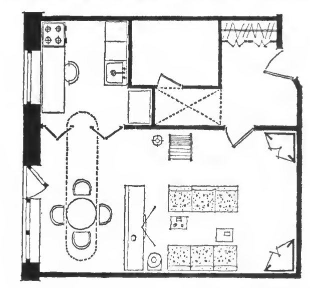


Рис. 10.

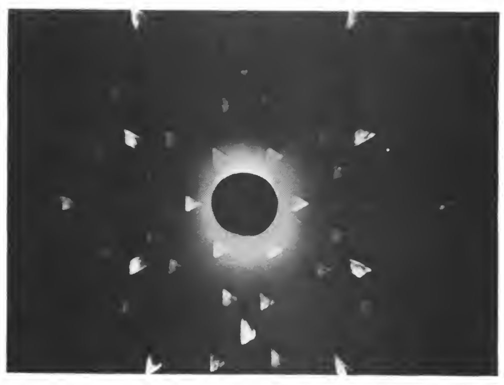
фы практически исчезнут. Остается поставить поближе к окну диван-кровать, и в основном облик квартиры будет сформирован.

Возможен и другой вариант: всю мебель — шкафы и полки — разместим в виде Г-образной непрерывной полосы, проходящей вдоль двух стен комнаты (рис. 6).

А если все же отказаться от центрального шкафа и вернуться к более традиционному размещению мебели по периметру комнаты? Начнем непрерывную полосу полок с внешней стены кухни, проведем ее в комнату, продолжим по продольной стене, замкнем угловым диваном и остановим движение треугольным в плане шкафом со створками в виде деревянных жалюзийных решеток. Правда, не очень удобно, что совсем рядом с этим треугольным шкафом оказался вход в комнату. Впрочем, дело можно поправить, если дверь перенести так, чтобы вблизи шкафа образовалось непроходное пространство. Кстати, здесь вполне уместным будет то самое кресло-качалка, которое так дорого хозяину (рис. 7 и 8).

И все же расположение звуковоспроизводящей аппаратуры в центре комнаты имело определенный смысл — это как-никак «вещь №1» данного интерьера. Поэтому рисуем еще один вариант. Музыкальный центр превратился в низкую мебель, стоящую поперек комнаты (рис. 9 и 10). По одну сторону этой мебели два дивана с журнальными столиками. (Интересно, откуда появился у нас совершенно непонятный шаблон — набор мягкой мебели обязательно состоит из одного дивана, двух кресел и одного журнального столика? Почему именно два кресла, а не три, четыре, пять? Почему один столик, а не два-три? Или, может быть, несколько диванов, но без кресел вообще? И почему, наконец, у всех людей должно быть совершенно одинаково?) По другую сторону музыкального центра располагаем обеденный стол, который раздвигается до довольно больших размеров, буквально входя в кухню.

Варианты, варианты... На чем же остановиться? В конце концов выбор был сделан. Правда, наш партнер нарушил правила игры. Он в последний момент вдруг решил, что квалификации профессионалов недостаточно для того, чтобы обеспечить высокий уровень будущего жилого интерьера. Нужно «для надежности» посоветоваться со знакомыми и соседями, и если им всем понравится проект, тогда все в порядке. (Представляете, что должен чувствовать врач, когда выясняется, что его пациент решил узнать мнение своих знакомых и родственников относительно того, те ли лекарства выписал ему врач и не нужно ли этого врача поправить?) Поэтому реальное решение оказалось довольно далеким от задуманного. Тем не менее рассмотренные выше варианты имеют самостоятельную ценность как набор проектных идей, которые могут пригодиться другим людям.



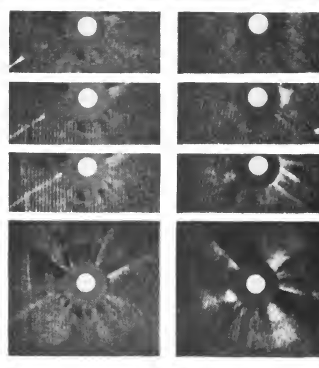
АЛМАЗ НА РЕНТГЕНЕ

Так выглядит дифракционная картина, полученная при рентгеноструктурном анализе треугольного алмаза длиной шесть миллиметров и толщиной два миллиметра. Рентгеновские блики говорят не только об упорядоченной кристаллической структуре алмаза, но и о мельчайших неравномерностях в ней.

Снимок сделан в физической лаборатории в Дарсбюри (Англия).

ПОПАДАНИЕ В СОЛНЦЕ НЕ ТАКАЯ УЖ РЕДКОСТЬ

В прошлом году мы сообщили о случае падения кометы на Солнце, засиятом одним из научных спутников, обращающихся сейчас вокруг Земли (см. «Наука и жизнь» № 4, 1982 год). Видимо, случай, который сочли было уникальным, не так уж и редок: астрономы знают теперь, что искать, и выявили на переданных из космоса снимках еще два таких происшествия — 26 января и 20 июля 1982 года.



В обоих случаях кометы летели прямо на наше светило и после этого исчезли, а остатки кометного вещества давлением света разметало в разные стороны.

НАУКА И ЖИЗНЬ
ФОТОБЛОКНОТ

Вести из лабораторий



ВОЗМОЖНОСТИ

Доктор биологических наук А. ФЕДОРОВ (Всесоюзный научно-исследовательский институт растениеводства имени Н. И. Вавилова).

УСПЕХИ ТРИТИКАЛЕ

«Тритикале» значит пшеница — Triticum + рожь — Secale = Triticale.

От скрещивания пшеницы и ржи получается тритикале, содержащее различное число хромосом. Дело в том, что в клетках ржи содержится 14 хромосом, а вот пшеницы бывают разные: твердые и мягкие. В клетках первых — 28 хромосом, у вторых — 42. Как показали исследования, гибриды с 42 хромосомами — то есть полученные от скрещивания с твердой пшеницей — обладают большей продуктивностью, чем с 56. И вся дальнейшая селекционная работа проводилась с тритикале, имеющим меньшее число хромосом, то есть 42.

По данным международных организаций, содержание белка у тритикале колеблется от 11,7 до 22,5 процента при среднем уровне 17,5 процента, у пшеницы же среднее содержание белка лишь 12,9 процента. И незаменимой аминокислоты лизина у новой культуры больше почти на процент.

Работа по выведению новых тритикале ведется во многих странах.

В Мексике, в Международном центре селекции пшеницы и кукурузы, вывели сорт Армадило. По урожайности он превосходит яровую пшеницу. И вся дальнейшая работа по улучшению яровых тритикале в этом центре построена на использовании этого сорта. Здесь же было выяснено, что замещение части ржаных хромосом на пшеничные резко улучшило качество зерна.

В Чехословакии в результате скрещивания тритикале с различным числом хромосом получен новый озимый сорт, превосходящий по урожайности такие всемирно известные пшеницы, как Мироновская 808, Мироновская Юбилейная и другие.

В Индии для улучшения яровых тритикале их скрещивают с лучшими сортами пшеницы. В Болгарии особого внимания заслуживает сорт, предназначенный на зеленый корм. Он отличается относительно удовлетворительной зимостойкостью и дает в среднем до 600—620 центнеров с гектара высококачественной зеленой массы. Больших успехов добились ученые США в создании высокоурожайных тритикале, предназначенных на зерно и зеленый корм.

Озимые тритикале, выведенные в Польской Народной Республике, отличаются высокой урожайностью (не уступают озимой

Человечество одомашнило много растений, и среди всех культур на первом месте по значению стоят зерновые. Их набор в течение тысячелетий оставался неизменным — лишь улучшались сорта. И вот появилось первое растение, созданное человеком: гибрид пшеницы и ржи — тритикале. Эта культура унаследовала лучшие качества своих родителей и сейчас лидирует среди зерновых культур по урожайности, устойчивости к болезням, неполеганию, содержанию белка. Из зерна тритикале можно приготовить белый и черный хлеб, макаронные изделия, вафли, торты, кексы. Зеленая масса — прекрасный корм для скота.

Хотя первые пшенично-ржаные гибриды появились еще в прошлом веке, истинное признание эта культура приобрела в последние десятилетия. С каждым годом во многих странах мира появляются новые сорта тритикале, с каждым годом растут площади под этой культурой.

Работа с новой культурой практически только начинается, и не надо считать, что тритикале сменит на наших полях пшеницу и рожь — она лишь дополнит ассортимент зерновых культур.

Для нашей страны тритикале имеет особенно большое значение: дает высокие урожаи зерна и зеленой массы в самых разнообразных природных условиях. В нашем журнале уже помещались материалы об этой культуре (см. «Наука и жизнь» № 5, 1974 г. и № 6, 1976 г.). В этом номере — рассказ о последних достижениях в селекции тритикале.

пшенице), устойчивые к полеганию и к зимним неблагоприятным условиям. Кроме того, один из сортов обладает относительно неплохими хлебопекарными качествами. В этой стране из-за неблагоприятных почвенных условий во многих районах вместо пшеницы возделывается рожь. Сейчас ставится задача хотя бы часть площадей, занятых рожью, использовать под тритикале, так

ТРИТИКАЛЕ

как последнее может давать хлеб более близкий по качеству к пшеничному, чем рожь. Кстати сказать, белый хлеб из тритикале по вкусу, цвету и аромату почти не уступает пшеничному.

В нашей стране также большое внимание уделяется созданию и внедрению новых сортов этой культуры.

В Украинском научно-исследовательском институте растениеводства, селекции и генетики имени В. Я. Юрьева под руководством А. Ф. Шулындина на базе твердой пшеницы Гордеиформе (931×911), мягкой Безостой 1 и сортов ржи Саратовская крупнозерная и Харьковская 55 получено зимостойкое озимое тритикале. Оно уже возделывается в ряде областей и краев нашей страны.

В Алтайском научно-исследовательском институте земледелия и селекции сельскохозяйственных культур создан новый сорт кормового тритикале Алтайский 1, который по зимостойкости и морозостойкости не имеет равных в мире и почти равен известному сорту озимой ржи Чулпан.

ЯРОВЫЕ ТРИТИКАЛЕ И ДВУРУЧКИ

В нашей стране пока не районировано ни одного сорта для весеннего посева, то есть ярового тритикале. В то же время они имеют для нашей страны большее значение, чем озимые. На огромной территории от Волги до берегов Тихого океана возделываются только яровые зерновые культуры, у которых, к сожалению, по сравнению с озимыми урожаи растут очень медленно. Поэтому создание и внедрение яровых тритикале может повысить урожайность яровых зерновых и тем самым увеличить валовые сборы зерна в стране.

Кроме того, высокоурожайные яровые тритикале можно использовать в качестве компонентов для скрещивания при выведении более высокоурожайных яровых пшениц. В связи с этим в лаборатории генетики продуктивности Всесоюзного научно-исследовательского института растениеводства была начата работа по биологии развития, генетике и селекции яровых тритикале.

Их селекция началась с изучения большой коллекции образцов (более 400). Было установлено, что среди тритикале имеются не только озимые и яровые растения, как считалось ранее, но и двуручки, которые могут давать урожай и при весеннем и при осеннем посевах.

Они отличаются от яровых способностью значительно замедлять свой рост и развитие при осеннем посеве, что способствует их закаливанию и перезимовке. Чем сильнее у них выражена указанная способность, тем лучше они перезимовывают. Исследования показали, что более перспективными для весеннего сева являются именно двуручки.

На основе данных, полученных при изучении образцов тритикале из коллекции, и составлении моделей будущих сортов подбирались пары для скрещивания — ежегодно несколько десятков комбинаций. Наиболее ценные линии были отобраны от скрещивания озимых с двуручками, озимых с яровыми, двуручек с двуручками, различающимися по происхождению и длине вегетационного периода. В то же время от скрещивания яровых с яровыми ценных линий не обнаружено.

Отбор в гибридных поколениях проводился по колосьям, так как этот метод оказался наиболее эффективным по сравнению с другими. Были выявлены сорта, при скрещивании которых можно получить самые ценные растения.



В 1981 году в опытном хозяйстве «Горки Ленинские» Московской области испытывались некоторые яровые зерновые культуры. На фото слева направо — колосья: тритикале 123, тритикале Т-24, тритикале Т-72 и пшеницы Ленинградка.

Наиболее перспективными для весеннего сева, как показали наши исследования, при использовании и на зерно и на зеленую массу оказались тритикале-двуручки. Они более холодостойки, формируют хорошие кусты, лучше накапливают питательные вещества, у них более мощная корневая система, хорошая устойчивость к полеганию.

Двуручки имеют преимущество перед яровыми: с ними можно широко маневрировать со сроками сева, что особенно важно в таких районах, как, например, Средняя Азия. Для получения семян, вероятно, более целесообразно высевать тритикале осенью — посевные качества такого материала значительно лучше. Тритикале-двуручки хороши и для получения зеленого корма. В этом случае, высевая один и тот же сорт в разные сроки, можно значительно увеличить продолжительность периода получения продукции.



В 1980 году на Иссык-Кульской опытной станции испытывались яровые ячмень и тритикале. Урожай был хорошим, и стебли ячменя (на переднем плане) не выдержали тяжелых колосьев и полегли. Крепкие стебли тритикале выдержали.

Наши исследования показали, что двуручками чаще являются такие линии тритикале, которые получены от скрещивания озимых с яровыми или озимых с двуручками. Они содержали полный набор ржаных хромосом и имеют колос, близкий по строению к ржаному. Среди остальных линий двуручки встречаются реже, по зимостойкости они уступают первым.

В результате работы было отобрано много ценных форм, имеющих, например, колос с массой зерна 3—5 г и даже 7—8 г, тогда как у пшеницы масса зерна колоса не превышает 1—1,8 г. Созданы и очень зимостойкие линии тритикале. Имеются интересные образцы с зерном по форме и хлебопекарным качествам, приближающимся к пшенице.

ИСПЫТАНИЕ ТРИТИКАЛЕ

Лучшие линии тритикале, проверенные в условиях Московской области на урожайность, устойчивость к неблагоприятным условиям, болезням и вредителям, рассылались для экологического испытания в разные климатические районы страны. Это обычно проводится для того, чтобы выявить приспособленность новых линий к разным климатическим условиям и определить возможности их урожайности.

Наши новые перспективные линии тритикале испытывались в Московской, Саратовской, Свердловской, Иркутской областях, Киргизской, Белорусской, Таджикской ССР. Некоторые результаты показаны в таблицах.

В опытном хозяйстве «Горки Ленинские» под Москвой получены и высокие урожаи зеленой массы тритикале на корм скоту. Так, в 1978 году одна из линий дала урожай зеленой массы 574 центнера с гектара, тогда как яровая пшеница дала лишь 207. В 1980 году тритикале дало 512 центнеров с гектара, овес — 346, а яровая пшеница — 225.

В сырой массе тритикале, убранного в фазе молочно-восковой спелости, содержалось почти в два раза больше сырого бел-

Урожай зерна с единицы площади у зерновых культур весеннего посева на Пржевальском ГСУ

Культура, сорт	Урожай, ц/га	Масса зерна с колоса, г	Масса 1000 зерен, г
Тритикале: М-2	71,6	2,3	50,0
Яровая пшеница, стандарт: Корола	63,7	1,6	44,4
Яровой ячмень, стандарт: Унион	58,4	1,2	41,5
Яровой овес, стандарт: Победа	50,8	1,1	38,0

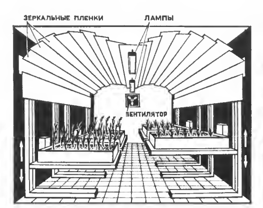
ка, чем у пшеницы, и кормовых единиц было почти на треть больше.

У нас имеются линии тритикале, которые выколашиваются под Москвой даже раньше районированных яровых пшеницы и ячменя. В 1979 году одна из таких скороспелых линий ярового тритикале высевалась в колхозе «Путь Ленина» Иркутской области. Колхоз этот расположен в районе вечной мерзлоты, где часто зерновые не успевают созреть из-за раннего наступления холодов. Тритикале созрело в начале августа, раньше других зерновых, задолго до заморозков, и дало высокий урожай—57 центнеров с гектара. Хорошо показала себя здесь и другая перспективная линия ярового тритикале, отличающаяся небольшой высотой, крупным коротким (8,5см), но многозерным колосом, устойчивостью к полеганию и относительной скороспелостью. Ее урожайность была 63 центнера с гектара. Это значительно больше, чем районированная яровая пшеница Лада.

(Окончание см. на стр. 133.)

Урожайность перспективных линий тритикале в Горках Ленинских Московской области при весеннем посеве

Сорта, линии	Урожай зерна, ц/га
яровая пшеница: Московская 35	29,6
тритикале: Т-124	36,2
ГЛ-27	35,3
ГЛ-29	32,4
ГЛ-57	33,8

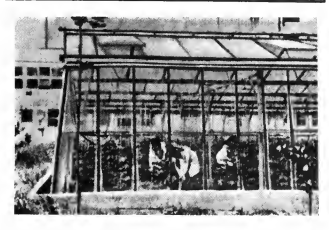


Для ускорения селекционной работы зимой мы выращивали дополнительные поколения растений, используя световую установку, в которой благодаря зеркальной пленке, покрывающей потолок и верхнюю часть стен, потери световой энергии были сведены к минимуму. Растения здесь развивались и давали урожай не ниже, чем в климатических камерах, а электроэнергии расходовалось в 10—12 раз меньше. В теплице растения также росли и развивались примерно в полтора раза быстрее, чем в поле. Выращивание дополнительных поколений в осенне-зимний период позволило значительно ускорить, примерно в три раза, создание новых перспективных линий яровых тритикале.



БИНТИ

Бюро Иностранной Научно-Технической Информации



ТЕПЛИЦА-ГРАДИРНЯ

Для охлаждения агрегатов тепловой электростанции расходуется большое количество воды. Она нагревается всего до 30—35 градусов, и тепло это бросовое: для отопления обычными способами такая температура слишком мала. Приходится пускать нагретую воду в градирню, где, испаряясь, она охлаждается и может быть снова использована в системе охлаждения электростанции.

Подхватив идею советского изобретателя Ю. Ремизова (см. «Наука и жизнь» № 4, 1973 год), группа румынских специалистов с ТЭЦ «Бухарест — Запад» предложила использовать низкотемпературные отходы тепла, поливая нагретой водой стеклянные крыши теплиц. Стекая по крышам и стенам, вода отдает тепло на большой площади, и в теплице даже в восемнадцатиградусный мороз температура не падает ниже + 14 градусов Цельсия. Охлаждаясь, вода возвращается в технологический цикл. Оказалось, что расходы на строительство таких теплиц окупаются в семь раз быстрее, чем при строительстве классических теплиц. Энергоблок мощностью в 50 мегаватт может обогревать три гектара земли, покрытые стеклом.

Сейчас разрабатывается проект подобной теплицы и для ТЭЦ «Бухарест — Юг». Отходы низкотемпературного тепла вырабатываются и в других отраслях промышленности, например, в металлургии. Их также можно применить в теплицах подобного типа.

Scinteia
19.8.1982.

ТЕЛЕФОННЫЙ ЗВОНОК С НЕБА

В США вводится в действие система автоматической телефонной связи пассажиров самолета с любым абонентом на материковой части страны (исключая малонаселенную Аляску). Для соединения с наземным абонентом надо, чтобы самолет находился над территорией США или на ближайшем подлете к ней.

Пассажир, желающий связаться с землей, получает телефонный аппарат без провода. Это миниатюрная рация, работающая в диапазоне длинных волн и связанная со специальной самолетной радиостанцией, работающей на УКВ. Такая система позволила избавиться от телефонных шнуров, которые затрудняли бы передвижение по салону самолета, особенно в случае какого-либо чрезвычайного происшествия.

Итак, пассажир связывается на длинных волнах с самолетной радиотелефонной станцией (их в самолете пять, чтобы сразу можно было вести пять разговоров), а та на ультракоротких волнах связывается с ближайшей радиорелейной станцией. Они разбросаны по территории страны, и каждая действует в радиусе около 320 километров. При удалении самолета от одной станции разговор автоматически переключается на следующую без перерыва в связи.

Интерес к нововведению проявили крупнейшие авиакомпании США. Разговор в полете будет обходиться пассажирам довольно дорого, примерно столько же, сколько звонок из Америки в Европу.

High Technology
№ 5, 1982.

ДЕЛЬТАПЛАНЫ НА КОНВЕЙЕРЕ

Широко известен спортивный инвентарь польского производства: палатки, слаломные лыжи, мячи, обувь, яхты... Скоро к этим пользующимся мировым спросом изделиям добавятся дельтапланы «Зета-80 Б» Варшавского завода транспортного оборудования. Впервые эта модель учебно-тренировочного мини-планера была представлена в 1980 году на Познаньской ярмарке, где получила высокую оценку специалистов. В прошлом году начат серийный выпуск дельтаплана. Конструкция соответствует мировым стандартам, аппарат весит всего 30 килограммов и производится исключительно из польских материалов.

В дальнейших планах завода — освоение спортивной модели «Зета-83».

Польский экономический обзор № 8—9, 1982.

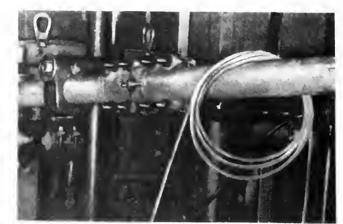
ЛАЗЕР В РОЛИ АМПЕРМЕТРА

Известен так называемый эффект Фарадея: плоскость поляризации света поворачивается под действием магнитного поля. Это явление используется в устройстве французской фирмы «Томсон — ЦСФ» для измерения токов в проводнике без прикосновения к нему.

Чувствительным элементом прибора служат несколько витков волоконного световода, свободно обвитых вокруг токоведущего кабеля (см. фото). В световод направляется линейно поляризованное излучение лазера. Вокруг проводника с током существует магнитное поле, под влиянием которого плоскость поляризации лазерного света поворачивается. Величина этого поворота измеряется, и по ней определяется сила тока.

Лазерное измерительное устройство может быть отрегулировано на измерение тока в самых разных диапазонах — от миллиампер до миллионов ампер, при частотах от нуля до сотен килогерц.

Mesures, regulation, automatisme v. 47, № 3, 1982.



СО ДНА МОРСКОГО

В октябре прошлого года близ Портсмута (Англия) завершилась успехом крупнейшая морская археологическая операция: после 437 лет пребывания на дне Ла-Манша был поднят флагманский корабль флота короля Генриха VIII «Мэри-Роуз». Корабль затонул без всяких повреждений в 1545 году, когда на Портсмут напали французы. Предполагают, что находившиеся на борту корабля 300 лучников, отражая атаку, бросились на один борт, в результате чего корабль и затонул на глазах у короля.

«Мэри-Роуз» лежала на глубине 12 метров. Для подъема применили специально построенную плавучую платформу с кранами. Кран опустил на дно раму с тросами, водолазы закрепили тросы в заранее выбранных точках. Рядом с «Мэри-Роуз» на дне поставили сделанную по форме корабля станину, и кран сначала перенес судно на эту станину и лишь потом извлек все сооружение на поверхность. Как только корпус флагмана показался из воды в густом тумане раннего утра, с берега раздался орудийный салют. Поднятый корабль поставили на грузовую баржу и отбуксировали в порт. Реставрационные работы, видимо, займут не один год, а затем корабль будет открыт для доступа публики.

На борту находится весьма заманчивый для археологов полный набор вооружения эпохи Тюдоров. Уже удалось раскрыть одну небольшую археологическую тайну: ученые поняли назначение кожаного диска с многочисленными отверстиями, который входил в снаряжение лучника. Это была своеобразная обойма — в отверстия диска вставляли стрелы, и стрелку было удобно быстро выхватывать их при заряжании лука. Поэтому скорострельность английских лучников доходила до 6 выстрелов в минуту — для той эпохи немало. На борту корабля найдены заряженные кожаные диски, а до сих пор их находили пустыми.

Science et Vie № 782, 1982; International Herald Tribune 12.10.1982.

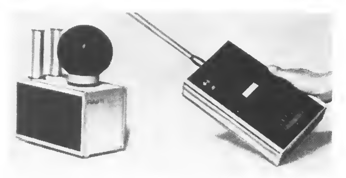
ОХОТА ЗА ТРЕЩИНАМИ

Любому велосипедисту известен способ выявления мелких дефектов велосипедной камеры: ее надо надуть и погрузить в воду, места выхода воздуха сразу станут видны. Похожий метод предложила французская фирма «Тоталь — АБЦ» для постоянного контроля за целостностью трубчатых конструкций, главным образом платформ для добычи нефти в море. Достаточно закачать воздух в трубы, из которых сварено сооружение, и установить в них датчики давления. При появлении трещин начнется утечка воздуха, что и будет зафиксировано. Так как оборудовать датчиком каждый элемент конструкции было бы накладно, целесообразно соединять полости нескольких элементов отверстиями и устанавливать групповые датчики.

Несколько ранее инженеры той же фирмы предложили проверять состояние трубчатых конструкций, стоящих в море, по звуку. Для этого надо заранее зарегистрировать собственную резонансную частоту колебаний каждой трубы при ударе по ней. Трещины меняют звучание трубы при ударе (точно так же треснувшая фарфоровая чашка звучит иначе, чем целая); меняется это звучание и от того, что через трещину просачивается внутрь трубы вода.

Bulletin Technique du Bureau Veritas № 2, 1982.





МИНИАТЮРНЫЙ ЛАЗЕР

Гелиево-неоновый лазер модели МГР-7647 западногерманской фирмы «Сименс», по-видимому, один из самых миниатюрных лазеров, выпускаемых серийно. Его масса — всего 70 граммов, диаметр — 25 миллиметров, длина — 146 миллиметров. Этот лазер мощностью 0,5 милливатта может применяться в различных портативных приборах: световых указках, лазерных теодолитах, дальномерах.

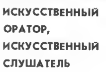
Информация фирмы.

ТУННЕЛЬ МЕЖДУ АЗИЕЙ И АФРИКОЙ

Суэцкий канал, вступивший в строй в 1869 году, связал коротким путем Средиземное море с Индийским океаном, но в то же время разделил соединенные до того Суэцким перешейком материки Азии и Африки. Сто лет назад это не имело большого значения, но в наше время развившаяся экономика Египта потребовала восстановить удобную дорожную связь с относящимся к Азии Синайским полуостровом.

В прошлом году был открыт туннель длиной 1700 метров, прорытый под Суэцким каналом. Он построен на средства, собранные с судов, проходящих через канал. Диаметр туннеля 10,4 метра, в нем проходит автодорога и два трубопровода, несущие пресную воду для орошения Синайской пустыни. Строительство заняло три года.

Hobby № 22, 1982.



ИСКУССТВЕННЫЙ ОРАТОР, ИСКУССТВЕННЫЙ СЛУШАТЕЛЬ

Некоторые залы и аудитории славятся среди лекторов и слушателей своей акустикой: каждое слово, произнесенное с кафедры, долетает даже до заднего ряда. В других же и усилитель мало помогает: акустика помещения настолько неудачна, что звуки словно налезают друг на друга, и для исправления положения нужны специальные меры.

Чтобы судить об акустике зала строго количественно, специалисты Института физиологии органов чувств в г. Сестерберге (Голландия) создали комплект приборов, состоящий из искусственного оратора и искусственного слушателя. «Оратор», установленный на кафедре, испускает звуки в диапазоне 500—2000 герц, модулированные по громкости частотой 0,5—12 герц. «Слушатель» анализирует эту искусственную речь, учитывает потери и выдает коэффициент разборчивости — от 0 до 100. На измерения в одной точке зала затрачивается 15 секунд, нетрудно обойти весь зал и составить его акустическую карту. После этого можно исправлять положение, размещая в зале дополнительные динамики, отражающие и поглощающие плоскости, добиваясь оптимальной разборчивости на всех местах.



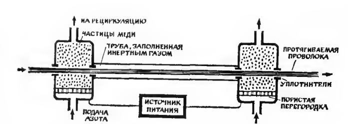
Natuur en Techniek № 9, 1982.

ГАЗОВЫЕ ЩЕТКИ

Для непрерывного отжига стальной проволоки удобнее всего разогревать ее, пропуская по ней электрический ток. Однако здесь возникает сложная проблема: как подать низковольтный ток в десятки или сотни ампер на движущуюся проволоку? Угольные или металлические щетки искрят, что приводит к изъянам на поверхности проволоки.

В Астонском университете (Бирмингем, Англия) разработана установка для непрерывного отжига стальной проволоки диаметром 1,2 миллиметра с контактами, сделанными из медного порошка, взвешенного в потоке газа.

Проволока продвигается со скоростью 75 сантиметров в секунду по трубе, наполненной инертным газом. На входе и на выходе проволока проходит через медные камеры, в которых циркулирует взвесь медного порошка в азоте (см. рис.). Время от времени в камеры подается немного водорода, чтобы восстановить окислившиеся частицы меди. Медно-газовые вихри успешно пропускают ток в 80 ампер от источника напряжением 30 вольт. Тот же принцип оправдал себя в мощных электропечах для нагрева стальных прутков, где сила тока достигает 20 000 ампер.



Engineering Digest
v. 28, № 4, 1982.

ФИЗИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ И СТАРЕНИЕ

Доктор Уолтер Бориц из медицинской клиники в Пало-Альто (США) пришел к выводу, что нарушения возрастного характера очень похожи на нарушения, являющиеся следствием слабой физической активности. И у старых людей и у людей, ведущих сидячий, пассивный образ жизни, уменьшается количество эритроцитов, увеличиваются отложения жировой ткани и теряется кальций из костей. Физические упражнения, отмечает д-р Бориц, могут приостановить старение.

У пожилых людей и у людей, прикованных к постели, теряется способность эффективно утилизировать кислород, а физические упражнения могут приостановить утерю этой способности.

С точки зрения работы сердца, мышц и скелета активные физические упражнения могут «омолодить» человека на 40 лет — «активный» человек в возрасте 70 лет в этих отношениях ничем не отличается от 30-летнего «неактивного». Особо важное значение активный образ жизни имеет для мозга.

По сообщению агентства Ассошиэйтед Пресс.

«РЕНОКС» ОЧИЩАЕТ АТМОСФЕРУ

Окислы азота относятся к наиболее опасным для здоровья человека и окружающей среды отходам химической промышленности. Специалисты Института неорганической химии Чехословацкой академии наук и НИИ химического оборудования в Праге разработали метод каталитического восстановления этих газов. Окислы азота, содержащиеся в выбросах установок по синтезу азотной кислоты, реагируют в присутствии специального катализатора с кислородом воздуха и добавляемым в аппарат аммиаком. В результате получается абсолютно безвредная смесь элементарного азота с парами воды. Установка, названная «Ренокс», легко монтируется на заводе азотной кислоты, не нарушая производственного процесса. Она устраняет 90 процентов вредных газов.

Príroda a spoločnost
№ 22, 1982.

ЦИФРЫ И ФАКТЫ

■ Клифф Мелоэн, профессор химии Канзасского университета (США), обнаружил в лавровом листе и кожуре огурцов два вещества, запах которых крайне неприятен для тараканов. Они покидают дом, где чувствуется запах этих соединений, но для человека он малозаметен и скорее приятен. Мелоэн полагает, что будет нетрудно наладить промышленный синтез этих веществ.

■ Голландская фирма «Филипс» выпустила электронно-лучевую трубку с высокой разрешающей способностью. На ее прямоугольном экране с диагональю 380 миллиметров можно отобразить 4 миллиона раздельных точек, что в 10 раз превышает четкость обычного телеэкрана.

■ Английская фирма «Файротекс» начала производство химического состава, пропитка которым придает всем известной огнеопасной вискозе удивительную огнестойкость: обработанная ткань не горит и не плавится при воздействии пламени с температурой 1250 градусов.

■ На железных дорогах Франции начались испытания говорящей ЭВМ, которая сообщает диспетчеру о движении поездов.

■ В Таиланде обнаружена летучая мышь, являющаяся, по-видимому, самым маленьким млекопитающим мира. Ее длина во взрослом состоянии — 3 см, вес — 2 г, размах крыльев — около 6 см. Малютки проводят день в пещерах, а ночью вылетают на охоту за тлями и другими мелкими насекомыми.

ЭПИЗОДЫ ШАХМАТНЫХ БАТАЛИЙ

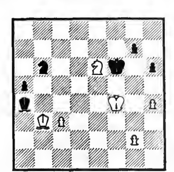
Под таким названием экс-чемпион мира по шахматам, доктор технических наук, профессор Михаил Моисеевич Ботвинник передал издательству «Советская Россия» рукопись, включающую 40 партий и окончаний из своей богатой практики. Как пишет автор в предисловии, книга представляет собой смесь серьезного анализа и занимательности, жанр, который также имеет право на существование. Он полагает, что изучение книги может вызвать у читателя интерес к совершенствованию, содействовать пониманию логической красоты игры и, в перспективе, поиску более сильных решений за шахматной доской. Ниже приводятся два из этих «эпизодов».

Гроссмейстер М. БОТВИННИК.

БЕЗ ВИНЫ ВИНОВАТЫЙ

Москва. 1927 год. Первый раз играю в чемпионате Советского Союза. Норма для получения звания мастера уже выполнена. Однако продолжается борьба за распределение высоких мест, и хочется, естественно, выиграть и отложенную партию.

Ботвинник



Григорьев

Белые записали здесь свой 46-й ход. У них были две возможности: уклониться от размена слонов или пойти на коневое окончание. Величайший мастер пешечного эндшпиля Н. Д. Григорьев решил продолжать борьбу без дальнобойных фигур. В 1927 году, видимо, он еще не знал, что коневой эндшпиль очень близок к пешечным окончаниям и отдаленная проходная пешка и в том и в другом случае дает хорошие шансы на победу.

Во время турнира мы с Абрамом Яковлевичем Моделем (он в этом соревновании играл с большим успехом, поделил III—IV места и также завоевал звание мастера) жили в одном номере гостиницы «Ливерпуль» и вместе анализировали неоконченные партии. Модель очень сердился на меня, что я рассматривал в этой позиции только коневое окончание и не интересовался вариантами после отступления слона на a2. В этом случае черные получали хорошие шансы на выигрыш путем

46... Сc6 (с угрозой 47... Сd5) 47. Кc5 С : g2 48. Кe4+Крe7.

До окончания доигрывания я не решался объяснить Моделю, чем это вызвано. А суть дела была в том, что один из зрителей видел, как Григорьев записал ход 46. Кd4. Сначала я с недоверием отнесся к этому сообщению, полагая, что 46. Сa2 сильнее. Но мой болельщик горячо убеждал меня в своей правоте и даже сказал, что мой партнер дважды подчеркнул записанный ход.

При доигрывании так оно и оказалось! Все это привело к тому, что я, познакомившись с шахматами только за четыре года до чемпионата, сумел обстоятельно проанализировать отложенную позицию, в чем читатель может убедиться. Итак,

46. Кe6—d4 Сa4 : b3
47. Кd4 : b3 a5—a4!

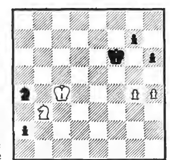
Отдаленная проходная пешка должна как можно больше продвинуться, ограничивая подвижность коня белых.

48. Кb3—c5 a4—a3

Достаточно для победы было и 48... Кd5+ 49. Крe4 К : c3+, и если 50. Крd4, то 50... Кb5+ 51. Крc4 Кd6+ 52. Крd5 Кf5 53. К:a4 Кe3+ или 50. Крd3 Кd5 51. К : a4 Кf4+, что приводило к потере черными пешки «a», но к выигрышу пешек королевского фланга противника. Но мне не хотелось расставаться с отдаленной проходной пешкой.

49. g2—g4 a3—a2
50. Кc5—b3 Кb6—d5+
51. Крf4—e4 Кd5 : c3+
52. Крe4—d4 Кc3—a4

Ботвинник



Григорьев

53. Крd4—c4 . . .

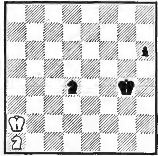
На 53. Крd5 последовало бы 53... g5 54. h5 Кc3+ 55. Крd4 Кd1 56. Крe4 Кf2+ 57. Крf3 Кd3 с легким выигрышем.

53. . . . g7—g5
54. h4 : g5+ Крf6 : g5
55. Крc4—b4 Крg5 : g4
56. Крb4—a3 . . .

В случае 56. Кр : a4 h5 57. Крa3 h4 58. Кр : a2 h3 проходная пешка «h» неудержима.

56. . . . Ka4—c5
57. Kb3—a1 Kc5—e6
58. Kpa3 : a2 Ke6—d4!

Ботвинник



Григорьев

Белые сдались. Картинная позиция. Белый конь запатован, и черная пешка беспрепятственно проходит в ферзи:

59. Kpb2 h5 60. Kpc3 h4 61. Kp : d4 h3.

По окончании доигрывания я пришел в гостиницу, показал Моделю, как все происходило, и во всем ему признался. Он от души хохотал, отметив, что я умею хранить тайны.

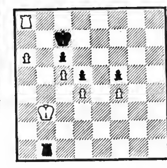
Впоследствии мы с Николаем Дмитриевичем Григорьевым стали настоящими друзьями (много вместе анализировали), хотя я так и не решился рассказать ему об этой истории. А почему? В чем я был неправ и что мог сделать? Выходит, что сам себя считал без вины виноватым.

Слава богу, в этом турнире н Григорьев завоевал звание мастера.

ПАТ — ЯКОРЬ СПАСЕНИЯ

Матч-реванш на первенство мира 1961 года заканчивался... К общему удивлению, молодой чемпион мира, которого все считали гением, проигрывал... Перед 20-й партией счет был $11^1/_2$: $7^1/_2$. Партия протекала с преимуществом для белых, но после первого откладывания мне удалось лучше проанализировать позицию, и я мог уравнять шансы. Однако с моей стороны последовал ошибочный ход, и Таль вновь достиг выигрышного положения. Затем, в ладейном окончании белые играли недостаточно энергично, и вот партия вторично отложена, и опять требуется анализ.

Ботвинник



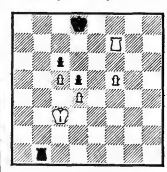
Таль

Предстояла вторая бессонная ночь подряд. Несколько часов позиция казалась безнадежной. Пешки f5 и c6 — слабые, проходная a6— грозная. Но самое страшное для черных — это возможность проникновения белого короля на поле b6. И все же под утро был найден неожиданный тактический шанс: если белые будут осуществлять этот естественный план, то черных спасает пат! И вновь продолжаются мучительные поиски: что же будет, если белые заметят этот пат? Наконец и здесь найдены шансы на ничью.

То, что мой партнер сладко спал всю ночь, я не сомневался, но Таль есть Таль, он и за доской может заметить этот тактический трюк и избрать правильное, более сильное продолжение. И, чтобы усыпить бдительность партнера, я не беру на доигрывание, как обычно, термос с кофе — ясно, что через несколько ходов сдам партию. И вот начинается доигрывание.

89. Kpb3—a2 Лb1—b5
90. a6—a7 . . .

Мой анализ показал (с учетом патовой комбинации), что сильнее продолжение, завлекающее ладью черных на поле a6, а именно: 90. Лf8 Лa5+ 91. Kpb3 Л : a6 92. Л : f5 Kpd7 93. Лf6 Лa1 94. f5 Лd1 95. Kpc3 Лc1+ 96. Kpd2 Лf1 97. Лf7+ Kpd8 98. Kpc3 Лb1.

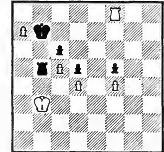


К примечаниям

И все же здесь черные, видимо, добивались ничьей. Например, 99. f6 Лf1 100. Kpb4 Kpe8 или 99. Kpc2 Лb4 100. Kpd3 Лb3+ 101. Kpe2 Лh3 102. f6 Лh4 103. Kpe3 Лe4+ 104. Kpd3 Лf4.

90. . . . Лb5—a5+
91. Kpa2—b3 Kpc7—b7
92. Лa8—f8 Лa5—b5+

Ботвинник



Таль

Важно сейчас заставить белых принять решение, куда направиться королем, так как от этого зависят дальнейшие действия черных. Например, на 93. Kpc3 последовало бы 93... Лa5, чтобы нападать на неприятельского короля сбоку (плохо 93... Kp : a7 94. Л : f5 Лa5 95. Лf7+ Kpa6 96. Лc7 или 95... Kpb8 96. Kpb4 Лb5+ 97. Kpa4) 94. Л : f5 Kp : a7 95. Лf7+ (95. Лf6 Kpb7 96. f5 Лa3+) 95... Kpa6 96. Лc7 Лa3+ 97. Kpb4 Лd3 98. Лa4+, и черный король, что весьма существенно, не загоняется на восьмую горизонталь. Белые, однако, продолжают более «естественно».

Раздел ведут заслуженный работник культуры РСФСР З. ЛЮСТРОВА, доктор филологических наук В. ДЕРЯГИН, доктор филологических наук Л. СКВОРЦОВ.

Семинар по русскому языку

КАК ПРАВИЛЬНО

«КОНТРАКТ» и «ДОГОВОР». ОДИНАКОВЫ ЛИ ЭТИ СЛОВА ПО ЗНАЧЕНИЮ И УПОТРЕБЛЕНИЮ?

Контракт и **договор** — это слова синонимы. Они близки, едва ли неодинаковы по значению и в некоторых случаях могут свободно заменять друг друга. «Словарь синонимов русского языка» под редакцией профессора Евгеньевой приводит синонимический ряд, который состоит из трех слов: **договор, соглашение, контракт.**

Все эти слова имеют общее значение, которое составители Словаря сформулировали так: «это условие о взаимных обязательствах, которое заключают между собой организация или организации и отдельные лица». **Договор** и **соглашение** — это слова широкого употребления и значения. Слово **контракт** имеет значение более узкое — это письменный договор, который определяет на какой-то срок взаимные обязанности заключивших его сторон.

Слово **контракт** чаще всего применяется там, где речь идет о конкретных соглашениях обычно в области внешних экономических связей. Например: **заключен контракт с такой-то фирмой о поставке оборудования.** В политической или военной сферах обычно применяются термины **договор** или **соглашение.** Например: **мирный договор, договор (или соглашение) о взаимном сокращении вооружений, договор о дружбе и взаимной помощи.**

КОГДА СЛЕДУЕТ УПОТРЕБЛЯТЬ ГЛАГОЛ «ВСТАТЬ», А КОГДА «СТАТЬ»?

В современном русском литературном языке глаголы **стать** и **встать,** различаясь рядом значений, в то же время могут выступать и как синонимы, использоваться в одних и тех же сочетаниях.

---

93. Крb3—a4 Крb7 : a7
94. Лf8 : f5 Лb5—b1

И только здесь Таль замечает, что после 95. Лf7+ Крa6 96. Лc7, как он собирался играть, следует 96... Лb4+!! 97. Кр : b4 — пат.

К примечаниям

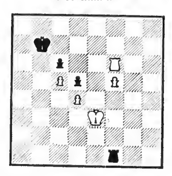
И другим путем нельзя получить шансы на победу, но можно сохранить надежду на какую-либо ошибку утомленного партнера.

95. Лf5—f6 Крa7—b7
96. f4—f5 Лb1—a1+

Сначала король изгоняется с ферзевого фланга, чтобы не было и речи о возможности прорваться на поле b6.

97. Крa4—b4 Лa1—b1+
98. Крb4—c3 Лb1—c1+
99. Крc3—d2 Лc1—f1
100. Крd2—e3 . . .

Ботвинник



Таль

Теперь король надежно отрезан по вертикали «f» и можно выжидать.

100 . . . Крb7—c7
101. Лf6—f7+ Крc7—d8
102. Крe3—e2 Лf1—f4
103. Крe2—d3 Лf4—f3+
104. Крd3—d2 Крd8—c8

Видимо, чемпион мира еще не пришел в себя от неожиданного оборота событий, и поэтому продолжается игра в позиции, где результат уже предрешен: 105. Крe2 Лf4 106. Крe3 Лf1 107. Лf8+ Крd7 108. Лf6 Крc7 109. Лf7+ Крd8 110. Крe2 Лf4 111. Крd3 Лf3+ 112. Крc2 Крc8 113. f6 Крd8 114. Лf8+ Крc7 115. Крd2 Крb7 116. Крe2 Лf4 117. Крe3 Лf1 118. Лf7+ Крc8 119. Крd2 Лf3 120. Крc2 Крd8 121. Лf8+ Крc7. Ничья.

Слово **стать** следует применять в значениях «остановиться, прекратить движение, перестать действовать» (**кони стали, стал как вкопанный, часы стали**), «покрыться льдом, замерзнуть» (**река стала**), «обойтись в какую-либо сумму» (**стать в копеечку**).

Обычно только глагол **встать** употребляется в значениях «подняться на ноги, принять стоячее положение» (**встать со стула, рано встать**) и «появиться, возникнуть» (**встал вопрос**).

Во многих других случаях глаголы **стать** и **встать** совпадают в употреблении. Например, в значениях — «вступив на какое-либо место, остановиться на нем стоя», «приступить к работе, деятельности», «выступить, подняться в защиту или против кого-, чего-либо», «расположиться, поместиться» и др. Поэтому будет одинаково правильным: **встать на ковер** и **стать на ковер, встать в очередь** и **стать в очередь, встать к станку** и **стать к станку, встать на трудовую вахту** и **стать на трудовую вахту, встать на защиту угнетенных** и **стать на защиту угнетенных, встать лагерем** и **стать лагерем, встать на учет** и **стать на учет**.

Глагол **встать** в современном русском литературном языке получает все большее распространение. Еще сравнительно недавно такие сочетания, как **встать на колени, встать на защиту, встать на якорь** и подобные, признавались ненормативными. Сегодня же слово **встать** не только используется в них наряду с глаголом **стать**, но и нередко превосходит его по употребительности.

В РОМАНЕ ПУШКИНА «ЕВГЕНИЙ ОНЕГИН» ЕСТЬ ТАКИЕ СТРОКИ:

— СКАЖИ, КОТОРАЯ ТАТЬЯНА?
— ДА ТА, КОТОРАЯ ГРУСТНА
И МОЛЧАЛИВА, КАК СВЕТЛАНА,
ВОШЛА И СЕЛА У ОКНА...

О КАКОЙ СВЕТЛАНЕ ИДЕТ ЗДЕСЬ РЕЧЬ, И ПОЧЕМУ ПУШКИН УПОТРЕБЛЯЕТ ЭТО СРАВНЕНИЕ?

Для современников А. С. Пушкина сравнение Татьяны со Светланой было совершенно ясным. В этом сравнении содержалась ссылка на балладу Василия Андреевича Жуковского «Светлана». В свое время произведение высоко ценилось читающей публикой, было очень популярно, да и сейчас многие знают на память начальные строки поэмы:

Раз в крещенский вечерок
Девушки гадали:
За ворота башмачок,
Сняв с ноги, бросали...

В балладе Жуковского (она была впервые опубликована в 1813 году в журнале «Вестник Европы») повествуется о девушке-невесте, которая грустит о своем милом друге. В разлуке с ним она была целый год и даже не знала, жив ли он. Судьбу своего жениха она и решает выведать в гаданье, ворожбе. Случилось так, что во время гаданья Светлана нечаянно засыпает: в страшном сне она видит мертвые тела, черных всадников и прочие романтические ужасы. Но все кончается благополучно — счастливым пробуждением героини и неожиданным приездом из дальних странствий ее жениха.

В поэтическом образе Светланы Жуковский воплотил характерные черты русского женского типа: постоянство и верность в любви, нежность и женственность, высоту помыслов чистой души. Баллада отразила множество примет русского национального обихода, впитала элементы фольклора, народного стиха, живого русского слова. Не случайно стихи из баллады пользовались широкой популярностью, а многие стали крылатыми выражениями.

А. С. Пушкин неоднократно обращался к образу Светланы. Строки из баллады он взял эпиграфом к 5-й главе «Евгения Онегина» и к повести «Метель».

Вспомним также строки из 5-й главы «Евгения Онегина»:

Татьяна, по совету няни
Сбираясь ночью ворожить,
Тихонько приказала в бане
На два прибора стол накрыть;
Но стало страшно вдруг Татьяне...
И я — при мысли о Светлане
Мне стало страшно — так и быть...
С Татьяной нам не ворожить

Здесь легко угадываются поэтические и фактические параллели: Светлана — Татьяна, гадание той и другой, символические их сны.

В беседе Онегина и Ленского в третьей главе романа содержится скрытая цитата из Жуковского:

Тускло светится луна
В сумраке тумана —
Молчалива и грустна
Милая Светлана...

Чтобы охарактеризовать Татьяну, Ленскому надо было только напомнить Онегину эту цитату; крылатые в ту пору слова-эпитеты «молчалива и грустна» (в их простой перестановке: «грустна и молчалива»), и вложил Пушкин в уста Ленского при характеристике Татьяны Лариной:

— Скажи, которая Татьяна?
— Да та, которая грустна
И молчалива, как Светлана,
Вошла и села у окна...

ПОМИМО УТРЕННЕЙ ЗАРЯДКИ

Спортшкола

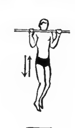
По просьбе любителей атлетической гимнастики публикуем комплекс упражнений главным образом для мышц рук и плечевого пояса. Эти упражнения развивают двуглавые мышцы плеча — бицепсы (№№ 1—4), трехглавые мышцы плеча — трицепсы (№№ 5—8), трапециевидную и дельтовидную мышцы (№№ 9—12). Расположение этих мышц можно найти на схеме в статье «Мышцы и упражнения» (см. «Наука и жизнь», № 11, 1980 г., стр. 159).

Первое время часть упражнений можете включать в утреннюю зарядку, а в дальнейшем отведите для всего комплекса специальное время. Выполняйте упражнения перед зеркалом, так лучше контролировать правильность движений. Повторяйте каждое упражнение десять — пятнадцать раз, а по мере тренированности весь комплекс еще два-три раза. Между упражнениями делайте паузу (40 — 60 секунд), во время которой походите, проделайте дыхательные упражнения и расслабьте те мышцы, на которые приходилась наибольшая нагрузка.

1. Возьмите гантели, опустите их вниз, ладони поверните вперед (хват снизу). Попеременно сгибайте и разгибайте руки в локтевых суставах. Дыхание произвольное, равномерное. Во время выполнения упражнения держите локти неподвижно.



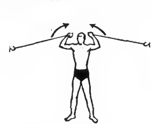
2. Подтягивайтесь в висе на перекладине до касания ее подбородком. Подтягиваясь, делайте вдох, опускаясь — выдох. Можно выполнять упражнение хватом снизу, хватом сверху, широким хватом сверху до касания перекладины затылком, подтягиваться с отягощением, прикрепленным к поясу или ногам.



3. Сядьте на стул, возьмите гантели, локти поставьте на колени. Сгибайте и разгибайте руки в локтевых суставах. Сгибая руки, делайте вдох, разгибая — выдох.



4. Прикрепите резиновые бинты на уровне плеч к двум противоположным стенам. Поставьте ноги на ширину плеч, концы бинтов возьмите в руки, поднимите их, разводя в стороны. Резиновый бинт в этом положении должен быть натянут. Руки к плечам — вдох, плавно с сопротивлением разогните руки до исходного положения — выдох.



5. Поднимите гантели вверх. Сгибая руки в локтях, опустите гантели за голову, после чего вернитесь в исходное положение. Выполняя упражнение, не опускайте локти. Разгибая руки, делайте вдох, сгибая — выдох.



6. Встаньте на середину резинового бинта, концы его намотайте на кисти рук, поднимите их к плечам, прижав локти к туловищу. Бинт должен быть натянут. Поднимите руки вверх — вдох, плавно с сопротивлением опустите руки в исходное положение — выдох.

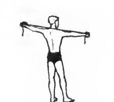


7. В упоре на брусьях или спинках двух стульев сгибайте и разгибайте руки. По мере тренированности упражнение можно выполнять, привязав к поясу отягощение. Сгибая руки, делайте вдох, разгибая — выдох.



8. Сложите резиновый бинт вдвое или вчетверо, возьмитесь за его концы так, чтобы руки были несколько шире плеч, и отведите бинт, хорошо натянув его, за спину. Разведите руки в стороны до полного

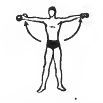
выпрямления — вдох, сгибая руки, вернитесь в исходное положение — выдох.



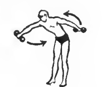
9. Гантели в опущенных вдоль туловища руках. Поднимайте и опускайте плечи. Поднимая плечи как можно выше, делайте вдох, опуская — выдох. Затем упражнение можно выполнять, делая плечами круговые движения вперед и назад.



10. Ноги на ширине плеч, руки с гантелями вдоль туловища ладонями внутрь. Разводите прямые руки в стороны — вдох, опустите в исходное положение — выдох.



11. Поставьте ноги на ширину плеч, туловище слегка наклоните вперед. Проделайте руками движения как при способе плавания кроль на груди. Сгибая и поднимая правую руку, делайте вдох, выпрямляя ее вперед — выдох.





12. Ноги врозь, руки с гантелями вдоль туловища ладонями внутрь. Проделайте одновременные круговые движения прямыми руками вперед, затем назад. Поднимая руки вверх, делайте вдох, опуская вниз — выдох.

Ю. ШАПОШНИКОВ,
старший тренер московского бассейна «Чайка».

РАССЕЯНИЕ, ЗАТУХАНИЕ, РЕФРАКЦИЯ — ТРИ КЛЮЧА К РАЗГАДКЕ ПАРАДОКСА

Замечательные образцы литейного искусства показали русские мастера, когда отлили большие колокола для Троице-Сергиевой лавры. Еще в 1594 году им был изготовлен колокол весом 625 пудов — это более 10 тонн! Шесть лет спустя Борис Годунов подарил лавре колокол весом около 2000 пудов, а в 1684 году на лаврской колокольне появился колокол несколько меньший — 1275 пудов. Наконец, в 1748 году в лавре был отлит самый большой из висевших на колокольне колоколов — он весил 4000 пудов, то есть 64 тонны. Его называли Царь-колоколом, так же, как и его кремлевского тезку. Звонили в него лишь по большим праздникам, потому что дело это было нелегкое: его девяностопудовый язык пятерым дюжим звонарям приходилось раскачивать добрый десяток минут. Была у этого Царя-колокола особенность: когда в него звонили, то в городе его звон, как это ни парадоксально, не был слышен, он тонул в звуках города — слышался лишь щелчок от удара языка по внутреннему ободу колокола. И только по удалении от города на семь-восемь километров можно было услышать его мягкий, приятный звон. Как объяснить эту странность?

Н. ПИЧУГИН,
г. Москва.

Человеческий слух неодинаково воспринимает звуки разных частот (см. график). Наиболее чувствителен он к частотам в интервале 1—3 тысячи герц. По колокольным меркам это соответствует весьма небольшим колоколам весом в несколько пудов с резким, пронзительным звуком. Основной тон Царя-колокола из Троице-Сергиевой лавры был, очевидно, значительно ниже. Попытаемся рассчитать его (сведения об этом отсутствуют, а сам колокол не сохранился). Возьмем данные о весе и частоте основного тона тяжелых колоколов, составляющих основу знаменитых ростовских звонов: Лебедь — 500 пудов, 196 герц; Полиелей — 1000 пудов, 163 герц; Сысой — 2000 пудов, 131 герц. В этом перечне наглядно отражается закономерность, известная для геометрически подобных колоколов: частоты их основного тона изменяются обратно пропорционально кубическому корню из веса. Царь-колокол из Троице-Сергиевой лавры в восемь раз тяжелее ростовского Лебедя — стало быть, его основной тон составлял около 100 герц. Звуки такой частоты для человеческого уха менее ощутимы, чем обладающие частотой в несколько тысяч герц. Поэтому неудивительно, что в городе звон колокола-гиганта заглушался высокочастотными городски-

Если температура атмосферного воздуха нарастает с высотой, то звук, исходящий от земной поверхности под углом к горизонту, может снова вернуться к земле.

Порог слышимости у человеческого уха весьма неодинаков для звуков различных частот. Если их частоты лежат в интервале 1—3 тысяч герц, наше ухо воспринимает очень слабые звуки, оказывающие на барабанную перепонку давление около двух десятимиллионных долей атмосферы; этот уровень давления принят за нуль отсчета по вертикальной оси приведенной диаграммы.

ми шумами. Однако на достаточном удалении от города он брал верх над ними: распространяясь в атмосфере, низкочастотные звуки менее теряют в силе, чем высокочастотные. Важнейшую роль в этом играют два физических фактора: во-первых, рассеяние, во-вторых, затухание. Проходя сквозь воздушную среду, звук рассеивается на ее неоднородностях (а они существуют всегда, вызванные, например, неодинаковым нагревом и т. д.). Звуки высокой частоты рассеиваются сильнее, низкой слабее. В таком же соотношении происходит и затухание звука при его прохождении сквозь атмосферу. Неудивительно поэтому, что на значительном расстоянии от города, где низкочастотный колокольный гул был еще слышен, высокочастотные городские шумы становились уже неощутимыми для слуха.

Стоит упомянуть и про третий фактор — рефракцию звука. Вот в чем ее суть. Скорость звука в атмосфере зависит от температуры воздуха: чем он теплее, тем стремительнее бежит по нему звуковая волна. Представим себе, что температура воздуха увеличивается с высотой. В таких условиях (см. рисунок) траектория звуковой волны, исходящей от источника звука под углом к горизонту (на рисунке— слева направо), уклоняется к земле: фронт волны поворачивает, словно марширующая шеренга по команде «левое плечо вперед!». Подобное искривление звуковых траекторий в неоднородной среде, где скорость звука меняется от точки к точке, и называется рефракцией. Благодаря ей исходящая с земной поверхности звуковая волна может вернуться к земле, как бы совершив над нею прыжок, длина которого измеряется обычно несколькими километрами. Как уже говорилось, для совершения такого прыжка температура воздуха должна возрастать с высотой. Это часто наблюдается, например, в летние вечерние часы над большими водными пространствами: вода к ночи остывает быстрее, чем воздух, и понижает температуру его нижнего, прилежащего к водной глади слоя. (Именно поэтому самые тяжелые колокола ростовских звонов хорошо слышны по другую сторону озера Неро, на берегу которого стоит Ростовский кремль.) Над сушей иногда тоже складывается такое распределение температур, побуждающее звук совершать многокилометровые прыжки. При этом соблюдается та неравномерность в затухании и рассеянии высоких и низких частот, которая отмечалась выше: низкие сохраняются лучше. Достигнув земли, звук может отразиться от нее и совершить новый прыжок. И здесь опять высокие частоты уступают низким: потери при отражении у высоких значительнее. Словом, с какой стороны ни подойди — при распространении звуки низкой частоты преодолевают бо́льшие расстояния, нежели высокие, так что басовитый колокольный гул слышен дальше, чем высокие по частоте городские шумы.

Кандидат физико-математических наук
Ю. ПУХНАЧЕВ.

ДЛЯ ЭЛЕКТРОННОГО КАССИРА

На упаковке многих иностранных товаров в последнее время можно видеть своеобразную метку, состоящую из ряда черных и белых полосок с цифрами внизу. Что это такое!

М. КАМЕНСКИЙ.
г. Москва.

Речь идет о так называемом универсальном товарном коде — средстве автоматизации расчетов и учета в розничной торговле, разработанном несколько лет назад. Автоматическая система, основанная на универсальном товарном коде, особенно широко применяется в крупных универсамах, где кассиру нужно было бы иметь феноменальную память, чтобы знать наизусть цену многих десятков самых

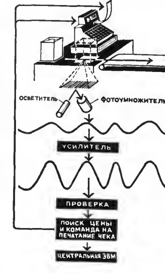




разных товаров (тем более, что эти цены постоянно меняются).

Код, состоящий из черных и белых полосок, несет в двоичной форме 12 условных цифр. Из них 11 записаны также обыкновенными цифрами, которые можно прочитать без помощи автомата. Код начинается и кончается двумя черными полосками с белой между ними — это сигнал, информирующий автоматику о начале и конце считывания. Ряд таких же полосок есть в центре — это сигнал середины кода. Первая после начальной группы полосок слева — цифра, говорящая о типе магазина, в котором продается данный товар. В нашем случае это 0 — символ универсама. Обыкновенный ноль стоит слева от полосок кода. Пятизначное число, идущее после ноля (в нашем примере 12345),— условный номер фирмы-производителя, второе число после центральной группы полосок (67890) — условный номер товара. Такая система позволяет закодировать 10 000 фирм и 10 000 видов товара для каждой из них. Затем идет контрольная цифра, не записываемая в форме, удобной для прямого прочтения. Она позволяет машине удостовериться, что код прочитан правильно. Для проверки компьютер должен сложить эту контрольную цифру со 2-й, 4-й, 6-й, 8-й и 10-й цифрами кода, затем добавить к результату умноженную на три сумму 1-й, 3-й, 5-й, 7-й, 9-й и 11-й цифр. Если результат всех этих мгновенно производимых вычислений оканчивается на ноль — все прочитано правильно. Проверим: в нашем случае контрольная цифра — пять. $5 + 1 + 3 + 5 + 7 + 9 + [3 \times (0 + 2 + 4 + 6 + 8 + 0)] = 120.$ Код прочитан верно.

В системе есть еще одна тонкость. Покупатель или кассир не должны заботиться о том, чтобы подать товар с этикеткой на считывающий узел в «правильном» положении, началом



кода вперед. Автомату безразлично, в каком порядке читать цифры. Ему важно только знать, в каком направлении прочитано это двенадцатизначное число из двух групп. Если в обратном, он тут же перевернет его в своей памяти и будет обрабатывать правильно. Чтобы машина сразу поняла, в каком направлении идет считывание, половинки числа закодированы разным образом: цифры в правой половине представляют собой как бы негативы цифр из левой.

В нашем примере сравните ноли и пятерки — они есть в обоих половинах. «Левый» ноль начинается с широкой белой полосы, «правый» — с черной. Машина знает, что первой должна идти «позитивная» — левая половина.

На выходе из торгового зала (см. схему) покупатель проводит покупку над прозрачным окошком у кассы. Фотоумножитель прочитывает код товара, импульсы усиливаются и поступают на проверку с помощью контрольной цифры, а затем в электронный мозг кассы, который, справившись с заложенным в него прейскурантом, выбивает соответствующий чек. Кассир только следит за работой кассы, принимает деньги и дает сдачу. Центральный компьютер магазина регистрирует покупку, чтобы в конце рабочего дня или в любой нужный момент дать по запросу администрации сведения: о выручке в целом, по отдельным видам товаров, по названиям фирм-производителей, о количестве проданных и оставшихся товаров.

Такую или подобную систему кодирования товаров применяют сейчас во многих странах. В Болгарии, например, уже начат выпуск аналогичной системы электронных касс для больших магазинов. Применяется кодирование некоторых видов товаров и у нас, правда, пока не полностью автоматизированное. Взгляните на выходные данные любой книги, выпущенной в последние годы: вы увидите там так называемый комплексный книготорговый индекс-шифр. Это длинное дробное число. Перед дробью стоит первая буква фамилии автора. Первое (десятизначное) число в числителе говорит о тематике книги, в какой отдел магазина и на какую полку ее ставить. Через черточку указан номер издания. В знаменателе стоит условный индекс издательства. После дроби — номер издания по тематическому плану и год выпуска. Хотя ЭВМ и не может сама прочитать этот индекс-шифр, он приспособлен для машинной обработки: при централизованном учете изданий данные шифра вводятся в машину оператором.

Ю. ФРОЛОВ.

Георгий и Марианна ФЕДОРОВЫ

И Г Н А Ч

750 лет — три четверти тысячелетия — отделяют нас от событий, описываемых в романе доктора исторических наук Г. Б. Федорова и кинорежиссера М. Г. Федоровой. Но это события, сохранившиеся в истории народа и его памяти.

1238 год, нашествие ордынских войск на Русь. Разгромив северо-восточные княжества, орды Батыя приближаются к Новгороду. Но, не дойдя 100 километров до Великого города, центра богатейшей республики, останавливаются и поворачивают назад. Почему? Роман Г. и М. Федоровых ставит своей целью ответить на этот вопрос, вызывавший разноречивые суждения историков.

Главы, опубликованные в первом номере журнала, воспроизводили сцены жизни древней Новгородской республики — Господина Великого Новгорода. Место действия фрагмента, печатаемого в этом номере, — ставка Батыя.

ГОНЕЦ ВЕЛИКОГО ХАНА

Всадник еще раз оглядел себя: узорчатый кафтан из балдакана выглядывал из-под короткого, до колен, полушубка мехом наружу, кривая монгольская сабля свисала с левого бока; на голове — лисий малахай. За спиной лук и три колчана со стрелами, с железными двуперыми наконечниками — такие труднее вырвать из тела. К седлу приторочена свернутая походная палатка и два пустых кожаных мешка — турсуны для воды и сушеного мяса. Он вдел в короткое стремя ногу в шагреневом черном сапоге с загнутым носком, надетым поверх мехового чулка. «Все, как надо, все, как у ордынского воина, совершающего дальний зимний переход»,— подумал он, вскакивая в седло.

Он тронул поводья своего белого жеребца, потом перешел на крупную рысь и уже через час доскакал до одной из сторожевых застав, окружавших ставку Батыя.

Навстречу ему выскочили три вооруженных всадника, натянули луки: «Кто такой? Куда едешь?»—закричали по-монгольски. «Начальника заставы мне»,— раздался в ответ надменный приказ на том же языке. Всадники переглянулись, и по знаку старшего один из них ускакал. Вскоре он вернулся с пожилым найоном в черном малахае с длинными, свисающими до пояса ушами. «Я гонец великого хана Угэдэя, найон Аджар, к джихангиру Бату с приказом!» — опережая вопросы, прокричал всадник. Он отвернул полу и показал золотую пайдзу с изображением кречета. Начальник заставы и все три всадника спешились и молча повалились лицом прямо в снег.

— Позволь, о светлейший, верному рабу обнять копыта твоего коня,— проговорил лежа начальник заставы.

— Веди меня к джихангиру!

Окончание. Начало см. «Наука и жизнь» № 1, 1983 год.

Перед огромной разноцветной юртой Батыя стояла палатка начальника стражи, за нею в нескольких шагах по обе стороны от входа горели высокие очистительные костры.

Гонец спешился, бросил поводья одному из подбежавших нукеров. К нему, подобострастно кланяясь, подошел высокий найон с сабельным шрамом через лицо, указывая на саблю и лук, протянул руку. Юноша невольно вздрогнул, потом, немного помешкав, отстегнул саблю, снял из-за спины лук и колчаны со стрелами и отдал все начальнику охраны. Тот принял их со вздохом облегчения и, быстро несколько раз поклонившись, сказал: «Как только посол великого хана выйдет от джихангира, да продлит вечное небо его дни, он сможет у меня получить свое оружие и коня».

Гонец кивнул и прошел мимо очистительных костров к юрте Батыя. Отодвинув ширазский ковер, прикрывавший вход, навстречу ему вышел молодой, одетый в жилет, расшитый яркими цветами найон. Он так же низко поклонился и, первым войдя в юрту, громко провозгласил: «Внимание и повиновение! Гонец великого хана Угэдэя, да продлится его царство вечно, к джихангиру Саинхану Бату».

Разноголосый шум замер. Гонец остановился у порога и огляделся.

Огромная юрта была полна народа. В центре, перед бронзовой китайской печкой, откуда веяло тонким ароматом сандалового дерева, на троне, инкрустированном слоновой костью и цветной эмалью, сидел джихангир. Вокруг теснилась толпа приближенных. Многие были облачены в китайские халаты всех оттенков красного цвета, символизирующего победу.

Среди этих алых, пурпурных, карминных халатов особенно четко выделялись синие, цвета неба, чапаны тургаудов — личной охраны Батыя.

Тургауды напряженно всматривались в гонца. Да и глаза всех, кто был в юрте, обратились в его сторону. Сбросив полушу-

К Р Е С Т

(Фрагменты романа)

бок, гонец отстегнул от пояса золотую пайдзу и направился к трону.

Ничто не дрогнуло в лице Батыя, только малиновый румянец стал медленно заливать его смуглые щеки. Сидевшие по обе стороны от трона на разноцветных шелковых подушках чингизиды — ближайшие родственники Батыя, как и он — внуки Чингизхана, вскочили со своих мест. Батый тоже приподнялся и принял у склоненного до земли Аджара золотую пайдзу стоя в то время, как все находившиеся в юрте, кроме чингизидов и стражи, пали ниц. Внимательно рассмотрев пайдзу, Батый передал ее чингизидам со словами: «Внимание и повиновение!»

Справа от трона сидели три сына великого хана Угэдэя, двоюродные братья Батыя — Гуюк, Бури и Менгу-хан, слева — три его родных брата — ханы Орду, Тонгкут и Шейбани. Каждый из чингизидов имел в своем подчинении целое войско — тумен — десять тысяч сабель. Сам джихангир их побаивался. Все они были еще очень молоды. Только Бату уже было тридцать. «Наверно, здесь, в походе, как и в Каракоруме, они оттачивают не столько свое полководческое искусство, сколько искусство плести интриги и бороться за власть»,— подумал Аджар. Ханы с жадным любопытством рассматривали пайдзу, стремясь установить ее подлинность. Особенно привлекло их внимание изображение кречета — знак личного посла великого хана, дававший право на такую же власть, какою обладал он сам. О такой пайдзе ханы могли только мечтать.

Бату встал, поднял распростертого ниц посла и сделал знак своим тургаудам. Юноша в синем чапане, опоясанный металлическим поясом с пряжкой в виде головы кобры, принес серебряный, инкрустированный изумрудами, слоновой костью китайский стул, и джихангир заботливо усадил на него Аджара, потом хлопнул в ладоши, разрешая приближенным подняться. Послышался удивленный ропот, а Гуюк-хан прошептал на ухо Бури-хану, не очень заботясь о том, услышат ли его: «Как же так? Мы, сыновья великого хана и внуки повелителя вселенной, сидим на простых подушках, а эта старая баба Бату усадил гонца на трон?» «Подожди,— шепотом ответил Бури,— придет время, и мы отлупим Бату палками и привяжем к его заду верблюжий хвост!» Тут же Гуюк с почтительным поклоном обратился к Батыю: «О ослепительный, мы все мечтаем скорее узнать волю моего великого отца. Прикажи гонцу доложить». Но Батый даже не взглянул в его сторону. Любезно склонив голову к гонцу, он спросил:

— Как здоровье моего дяди, великого хана Угэдэя?

— Великий хан здоров, да продлится его царство вечно. Но и он и вся столица погружены в траур после известия о смерти в бою за Коломну его брата, хана Кюлькана; счастлив тот, кто пал смертью храбрых за величие монгольского улуса! — ответил Аджар.





В. А. Фаворский. Иллюстрации к «Слову о полку Игореве». 1950 г.

— Да. Увы! Дяде было всего девятнадцать лет. Он погиб, как настоящий баатыр. Дым погребального костра уже отнес его во дворец бога Сульадэ.— Батый приложил правую руку с удивительно маленькой ладонью к серебряной кольчуге, плотно облегавшей его широкую грудь, и склонил голову, потом, внимательно посмотрев на Аджара, спросил совершенно другим, испытующим тоном:

— Какова же священная воля моего господина и повелителя всех монголов, великого хана Угэдэя?

Вот и настала та минута, к которой Аджар так долго готовился. Сейчас ему надо сыграть роль Угэдэя, чтобы слова, которые он произнесет, были восприняты как слова самого великого хана. Углы губ Аджара опустились вниз, глаза выпучились и остекленели, он и впрямь стал похож на великого хана. Простерев руку над головами собравшихся, он проговорил скрипучим голосом:

— Повелитель вселенной, да вкушает он блаженство в синих просторах бездонного неба, отдавая эти земли твоему отцу, указал, что граница этих владений в сторону захода солнца будет проходить по той черте, какую только сможет достигнуть монгольская сабля. Теперь ты занял место своего отца. Так слушай! Великий хан Угэдэй повелел, чтобы от того места, где встретятся копыта твоего коня и моего коня, недостойного гонца великого хана, ты, нимало не медля, повернул все войска прямо на заход солнца и шел вперед, пока хватит сил побеждать врага. Я кончил,— проговорил Аджар и опустился на место.

Тишина в юрте стояла такая, что слышно было, как зазвенел серебряный стул. Лицо Батыя с прямым, слегка приплюснутым носом стало напоминать его темно-малиновый чапан, расшитый зелеными кругами и спиралями. Джихангир молча обвел взглядом сидевших по обе стороны трона братьев, родных и двоюродных. Как хорошо знал он их мысли и чувства! Все они ненавидят его, все, кроме, пожалуй, Менгу-хана, мечтают занять его место, а может быть, и место самого великого хана, все втайне считают завещание их покойного деда, назначившего именно его, Батыя, джихангиром, величайшей несправедливостью. Конечно, они никогда не выскажут этого громко, а только шепчутся по углам и в то же время состязаются в изобретении разных пышных прозвищ, которыми его величают, прославляя его внешность, каждый его жест и слово. Он прекрасно знал, что они ждут только подходящего случая, чтобы расправиться с ним. Да не так это просто! Батый незаметно обвел взглядом юрту, проверил, на местах ли стража — его тысяча синих. Все было в порядке: за каждым из чингизидов стоял тургауд, положив руку на рукоятку кинжала. Все напряженно ждали решения джихангира. Зловещее молчание сгущалось, как туман.

— Субэдэя ко мне! — неожиданно высоким голосом приказал Батый. Это был хороший способ выиграть время и собраться с мыслями. Тут все заговорили разом: чингизиды громко заспорили друг с другом, китайские советники зашушукались, собравшись в кружок и склонив головы с черными косами, свисавшими на спины из-под круглых черных шапок. Неслышно ступая по толстому ковру мягкими верблюжьими сапогами, в юрту вошел высокий одноглазый старик с редкой седой бородкой. За ним неотступно следовали, гремя оружием, четверо воинов его личной охраны. Это был тумен Субэдэй, прозванный бешеным, и его нукеры, одетые, как и он, в коричневые чапаны. Все встали и низко склонились перед вошедшим, только чингизиды остались сидеть на своих подушках. Батый указал Субэдэю место около себя.

— Аталык,— обратился к нему Батый, называя полководца так, как называл его еще в детстве, когда Субэдэй был его воспитателем,— из Каракорума прибыл гонец от великого хана Угэдэя.

— Знаю,— ответил Субэдэй и недоверчиво метнул на Аджара взгляд своего единственного глаза.—Я видел его белого коня. Могу я узнать, какую весть привез гонец?

— Да, непобедимый, я для этого и пригласил тебя.— Батый сделал Аджару знак говорить.

— Великий хан приказал немедля повернуть войска на закат и идти туда до тех пор, пока хватит сил побеждать.

Субэдэй молча повернулся и направился к выходу из юрты.

— Куда ты идешь, аталык?—окликнул его Батый.

— Дать приказ найонам с рассветом свернуть лагерь и двинуться на запад,— бесстрастно ответил старик.

— Стой, стой, одноглазый чурбан!—в ярости закричал, вскочив на ноги, Гуюк-хан.

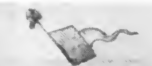
Субэдэй приостановился и посмотрел на Батыя. Тот кивнул, и Субэдэй, ни на кого не глядя, вернулся и сел у подножия трона, а в нескольких шагах застыли четверо бешеных.

Гуюк-хан перестал кричать и перешел на зловещий шепот:

— Больше года мы в походе. Мы разбили и покорили волжских болгар, мордву, буртасов, вторглись во владения урусов, захватили и разрушили Рязань, Москву, Владимир, а теперь — Тверь и Торжок, чтобы отрезать Новгород от остальной Руси. Новгородцам теперь неоткуда ждать помощи! До несметных богатств осталось всего два перехода, а ты хочешь повернуть войска вспять?!

Тут вскочил родной брат Батыя Шейбани, в волнении встал ногами на подушку, чтобы казаться выше, и закричал, срываясь на визг:

— Мы псы, вскормленные человечьим мясом, сейчас мы спущены с железной цепи. У нас медные лбы, каменные зубы, железные сердца, сабля заменяет нам плеть. Мы разбиваем в куски самые крепкие стены, останавливаем воду рек и льем





Монгольское войско. Миниатюра из «Всемирной истории» Рашида аль-Дина.

реки крови. Ничто не отвратит от Новгорода его судьбы!

Губы Субэдэя искривились в насмешливой улыбке, он хотел заговорить, но его опередил хан Орду, старший брат Батыя. Неторопливо и веско, изредка покашливая, чтобы скрыть волнение, он изрек:

— Великий хан Угэдэй далеко, да продлятся его дни, он не может знать, что происходит сейчас здесь, в русских снегах. А если бы гонец задержался в пути и приехал через два дня? Мы могли бы уже быть под стенами Великого Новгорода, а может быть, уже взяли бы его.

— Ты хочешь обмануть великого хана? — в упор спросил Батый.— Разве тебе не ясен приказ? Мы должны повернуть войска в сторону заката от того места, где пересекутся копыта коня гонца и моего коня.

— Братья,— наконец вступил в разговор Менгу-хан,— разве вы не знаете, что наш авангард уничтожен новгородцами? Те, кто уцелел, говорят, что воины новгородцев крылаты и бессмертны и что они мечут огненные шары — даже вода загорается от этого огня.

— Не корми нас сказками урусов! — закричал Гуюк-хан.— Мы, монголы, самые вольные люди на свете. Наш великий дед даже запретил брать монголов в услужение. Мы, племя, живущее в кибитках, сами решаем свою судьбу.

При этих словах Батый переглянулся с Субэдэем, встал с трона и сказал тихо, но отчетливо, так, что его было слышно в самой отдаленной части юрты:

— Да, мы, монголы, самые счастливые и свободные люди на свете. Мы вправе обсуждать волю и приказы даже самого великого хана. Обсуждать, чтобы решить, как лучше и быстрее их выполнить. Но никто не давал нам права сомневаться в мудрости и правильности его указаний! — Батый прищурился и недобро улыбнулся.— Может быть, есть кто-нибудь, кто думает иначе?

Тишину прервал голос Менгу-хана:

— Нам не дано знать всех планов великого хана, нам не дано видеть то, что видит он своим орлиным взором. Поэтому не только преступно, но и глупо оспаривать его волю. Но вот точно ли передал гонец приказ моего отца? Да и кто он сам, этот гонец? Все это нуждается в проверке.

Батый оживился.

— Ли-по, осмотри пайдзу,—приказал он.

Из группы китайских советников вышел вперед семенящей походкой придворный гравер Ли-по. Он молча подошел к Аджару и с низким поклоном принял от него пайдзу. Несколько минут он пристально смотрел на нее, царапнул длинным ногтем, после чего вернул ее Аджару.

— Ослепительный, золотая дзинь-пай подлинная.

Батый жестом отослал Ли-по и посмотрел в сторону восточной части юрты, где в одном из ее двенадцати отсеков стояла богато украшенная ширма.

— Приведи новую шаманку,— приказал он юноше с металлическим поясом вокруг талии.

Из-за ширмы вышла и медленно пошла к трону смуглая женщина с иссиня-черными волосами, собранными на затылке в ту-

гой пучок. Зеленое сари с каймой из золотых рыбок скрывало ее стройную фигуру. Небольшая голова на высокой шее слегка покачивалась, огромные подведенные глаза под черными дугами бровей были полузакрыты, на лбу горело ярко-красное пятнышко. Женщина приблизилась.

— Узнай, кто этот человек,— кивнув на гонца, приказал Батый. Ничего не ответив джихангиру, женщина подошла к Аджару и стала в двух шагах от него; голова ее начала покачиваться еще заметнее на длинной, словно змеиной шее.

Аджар невольно встал и завороженно посмотрел в ее огромные агатовые глаза, словно погружаясь в их бездонную глубину.

Не отрывая от него взгляда и покачиваясь всем телом, женщина негромко запела. Завороженный, словно в полусне, Аджар уловил в тягучем мотиве этой песни какой-то смысл. Ему показалось даже, что он разбирает слова: «Кони чужеземцев топчут твою землю, их сабли рубят мужчин, женщин, детей. Златовласая дочь вашего хана здесь в плену. Зло скачет по миру и доскакало уже до твоей земли. Благословен тот, кто вступает с ним в бой. Великий Шива сохранит его и проведет через кровь и пламя...»

Неожиданно оборвав песню, женщина спросила:

— О чем напомнила тебе моя священная песня? Какие мысли пробудила?

Аджар, не в силах отвести взгляда, глухо ответил:

— Одно напомнила мне твоя песня, в одной мысли утвердила: я должен выполнить свой долг, волю господина моего...

Женщина наконец отвела глаза, и Аджар почти упал на серебряный стул. Тогда она бесстрастно посмотрела на джихангира, и тот, удовлетворенно кивнув, легким движением руки отпустил ее. Женщина снова скрылась за зеленой ширмой.

— Кто это? — ни к кому не обращаясь, спросил Аджар.

— Это индийская шаманка,— усмехнувшись, ответил Батый.—Ничего не скроется от нее. Теперь я знаю, что ты действительно гонец великого хана. Когда мы завоюем землю урусов, мы покончим с Индией. Треть ее земли уже в наших руках.—Потом уже совсем другим, спокойным и даже мягким голосом он спросил:— Почему великий хан передал через тебя такой важный приказ только устно, а не написал его?

— О джихангир, в твоем вопросе содержится и ответ на него,— спокойно сказал Аджар.— Да и не подобает мне, гонцу, обсуждать причины действий великого хана или даже задумываться о них.

Батый нетерпеливо дернул головой:

— И тебя никто не сопровождал?

— Нас было трое,— ответил Аджар.— Двое лежат под снегом, пронзенные стрелами.

— Почему ты не сказал об этом?

— А разве ты спрашивал?

Батый усмехнулся:

— Путь от Орхона до Селигера не близок. Ты, наверное, устал с дороги?

— Это правда. Последние четверо суток я питался только кровью моего коня, отворял ему вены и высасывал кровь. Мне пришлось несколько раз уходить с боем от шаек буртасов и урусов. Я ранен в грудь.

— Что ж ты молчал до сих пор?

— Я не хотел привлекать твоего внимания к своим ничтожным делам...

— Ответ, достойный воина,— прервал его Батый и хлопнул в ладоши.

И тут же слуга поставил перед Аджаром низкий круглый столик, накрытый шелковой скатертью и заставленный золотой и серебряной посудой. В пиале дымился свежесваренный бараний бульон, на блюде — рисовый плов с изюмом, рядом лежала баранья голова.

— Ешь и пей,— приказал Батый.

Аджар, подчинившись, омочил кончики пальцев в чаше для омовений, потом отрезал баранье ухо, быстро съел его, запив вином из серебряного кубка, и с поклоном сказал:

— Да будет к тебе вечно милостиво великое небо, джихангир, я сыт.

Батый, удовлетворенный скромностью и тактом гонца, милостиво кивнул. Тогда Менгу-хан, который все это время пристально изучал Аджара, неожиданно сказал:

— В моем тумене, когда я выступил в поход, был джуз-баши, очень похожий на тебя, храбрый гонец, уж не твой ли он родственник?

— Нет,— слегка помедлив, ответил Аджар.— Не родственник. Это был я сам.

— Как же ты оказался теперь гонцом моего отца? — еще вкрадчивей спросил Менгу-хан.

— По воле великого хана я дошел с войсками до самого Тигриса, а потом вернулся с донесением в Каракорум.

— С каким еще донесением? — встрепенулся Гуюк-хан.

— Мы тут болтаем об этом ничтожном нойоне,— горячась, заговорил Шейбани,— а время идет. Брат, ты наш джихангир, наш главнокомандующий, и мы должны выполнять твои приказы, но помни: мы все тоже чингизиды и в нас течет кровь повелителя вселенной. И мы требуем, чтоб ты шел на Новгород немедля! Ты понял? Не медли ни минуты!

Батый потемнел лицом, приподнялся с трона и щелкнул пальцами. Молодой нойон, стоявший рядом с Шейбани, коснулся головы кобры, и металлический пояс вдруг со свистом раскрылся, превратившись в острый булатный клинок. Шейбани вздрогнул и замолчал. Батый вынул из кармана китайский платок из тончайшего голубого газа, вытер им вспотевший лоб, а затем подкинул платок над булатным мечом. Платок медленно опустился на лезвие и распался пополам. Все стихло. В наступившей тишине спокойно и властно прозвучал голос Батыя:

— Еще одно слово, мои любимые братья, и в вас не останется крови повелителя вселенной, да и никакой другой. Но пока я прощаю вам ваше неповиновение и даже

Батый, хан Золотой орды (1208—1255). Рисунок китайского мастера, хранящийся в Эрмитаже.



не требую от гонца, чтобы он рассказал великому хану Угэдэю, как вы помогаете мне выполнить его волю...

Тут Менгу-хан выпрямился во весь свой богатырский рост, одернул чекмень священного белого цвета и произнес только одно слово: «Кулух!»

За ним вскочил Гуюк-хан, предпочитавший черный цвет, угодный подземным богам, и глухо подтвердил: «Кулух!»

Один за другим встали все чингизиды, повторяя слова клятвы и повиновения.

Батый тронул за плечо старого Субэдэя.

— А ты, любезный аталык, ты, кажется, уснул?

Субэдэй открыл свой единственный глаз и хрипло ответил:

— Ты молод, джихангир, а я стар, у меня нет ни сил, ни желания тратить время впустую — обсуждать мудрое решение великого хана и нарушать тем самым непреложный закон беспрекословного повиновения. Зима не вечна, даже в этом краю снега и льда. Не так-то просто пройти эти сто верст по рыхлому снегу, когда засады будут поджидать нас на каждом шагу. Чтобы взять Новгород, нужно время. Много времени. Начнется весна, распутица. Мы окажемся отрезанными. Надо другое — обложить Новгород огромной данью.

— Почему ты думаешь, мудрейший, что новгородцы согласятся платить эту дань? — с любопытством спросил Батый.

Субэдэй усмехнулся:

— Наши лазутчики доносят — в Новгороде много ремесленников и купцов. Они торгуют с половиной вселенной. Им не война нужна, а мир. За этот мир они готовы будут уплатить хорошую цену.

— Да,— решительно подытожил Батый,— мы заставим их платить эту дань... Он глубоко задумался. Наконец он сказал: — Дорога на Дон свободна. Только ничтожный городишко Козельск попадается нам по пути. Копыта наших коней, не останавливаясь, раздавят его, и мы пройдем над ними, как морская вода над песком. Отдохнем на Дону, а потом прямо на запад. Нас ждут богатства Киева, короля венгров, польского короля, Моравии, Германии и многих других богатых стран. И мы выйдем, наконец, к морю, как завещал нам повелитель вселенной...

— Давно бы так,— проворчал Субэдэй.

После ухода Аджара Батый знаком руки отпустил всех членов военного совета, в который входили и чингизиды, и всех советников. Юрта опустела. Только бесшумно сновали рабы, приводя в порядок ковры и подушки, да продолжали стоять на своих местах безразличные ко всему тургауды.

●

Очистительные костры у входа догорали. Стараясь не спешить, Аджар направился к палатке начальника стражи, где оставался его конь и оружие. Жеребца расседлали, накрыли теплой попоной, дали немного овса и воды. Аджар не очень торопился с отъездом: он хотел убедиться в том, что «приказ великого хана» будет исполнен. Отдав нукеру турсуки, чтобы тот наполнил их водой и провизией, он стал седлать коня, внимательно оглядываясь по сторонам. Чувствовалось, что лагерь ожил. Отовсюду доносились крики командиров, топот выводимых коней, грохот повозок. Приказ об отступлении вступил в силу. Из палатки начальника стражи начали выходить люди. Первым появился Субэдэй в сопровождении бешеных. Проходя мимо Аджара, Субэдэй внимательно посмотрел на него, потом что-то сказал одному из своих телохранителей. Тот отделился от группы и вернулся назад. Субэдэй проследовал дальше к своей юрте. Молодой нойон, у которого только начали пробиваться усики, положил руку на эфес кривой сабли, ножны которой были украшены рубинами, нагло посмотрел на Аджара и сказал:

— Мой господин, полководец Субэдэй приказал тебе немедля явиться в его юрту.

— Никто не имеет права приказывать гонцу великого хана, но из уважения к твоему господину я выполню его просьбу.

Большая белая юрта Субэдэя стояла на самом краю лагеря, почти сливаясь с бескрайними снежными просторами Селигера, подсвеченными косыми лучами заходящего



Воин Тимура в полном вооружении (XVI в.). Рисунок художника школы тимуридов.

солнца. Над ярко-красным тоно в центре купола юрты крутился серый дымок. Найон отодвинул шкуру снежного барса, заменявшую дверь, отступил на шаг, пропуская Аджара, а сам остался снаружи. Напротив входа, склонив седую голову, стоял Субэдэй. На обе вытянутые руки его был наброшен синий платок-ходаг. В ладонях он держал полную кумыса чашу из березового корня, оправленную чеканным серебром.

Так встречали самого дорогого гостя. Аджар низко поклонился, потом, вытянув вперед правую руку и поддерживая ее локоть левой — знак дружбы и чистоты намерений, принял чашу и осушил до дна. Крепкий, четырехдневный кумыс густым хмелем ударил в голову. Аджар снял полушубок, аккуратно свернул его и положил у входа, в той части юрты, которая была окрашена в синий цвет. Здесь Субэдэй и усадил его, как и подобает сажать почетных гостей, на низкую широкую лавку, покрытую тигровой шкурой. Аджар огляделся. Просторная юрта полководца в отличие от юрты джихангира была почти пуста. В центре, где пылал большой очаг, освещая и обогревая юрту, сидели два огромных волкодава. Они рычали и скалили зубы. Повинуясь знаку хозяина, они легли, прикрыли мерцавшие красным глаза и опустили головы на вытянутые лапы. В западной, белой, части юрты находилась постель Субэдэя — стеганые одеяла и шкуры на небольшом сундуке. Каждый из двенадцати решетчатых отсеков юрты отличался от других цветом. У северо-западного, фиолетового, лежало оружие: несколько сабель, копья, луки, колчаны, полные стрел; в северо-восточном — зеленом — сидел за низким лакированным столиком старый сморщенный писец, в зеленом же, расшитом драконами халате. На столе перед ним стояла баночка с тушью, кисточки для письма и лежала стопка рисовой бумаги.

Усадив гостя, Субэдэй опустился возле него на подушки. Лицо его было непроницаемо.

— Я знаю, храбрый баатур Аджар, что ты очень устал,— негромко сказал он,— за время долгого пути из Каракорума, от дворца великого хана Угэдэя, да продлит вечное небо его счастливые дни, что скрыт от посторонних глаз высоким земляным валом...

— О какой усталости может идти речь, когда до беседы со мной снизошел сам великий полководец Субэдэй! Только позволь напомнить тебе, что императорский дворец окружен кирпичной стеной, а земляным валом обнесена вся наша главная ставка — Черный лагерь.

— Да, да,— подмаргивая невидящим глазом, согласился Субэдэй.— Прости меня, старика, я стал все путать,— сокрушенно добавил он.—Но позволь отнять у тебя еще немного твоего драгоценного времени, прежде чем ты снова отправишься в путь, чтобы как можно скорее добраться до берегов Орхона. Мне очень нужен твой совет.

— Охотно дам тебе совет, если смогу, доблестный Субэдэй. Только все это больше похоже на допрос, а не на дружескую беседу. Я без оружия, сидит писец, который записывает за мной каждое слово.

Субэдэй всплеснул руками:

— Тебе нечего беспокоиться: ты в гостях у друга. А писец — тут ничего не поделаешь, как ни горько, но приходится признаться: старость берет свое. Чтобы вкусить от плода твоей мудрости, я должен удержать ее, если не в моей дырявой памяти, то хотя бы на бумаге. Видишь ли, баатур, я хотел бы знать, как ты доложишь великому хану Угэдэю о времени встречи твоего коня и коня джихангира здесь, у Игначьего креста, как называют это место урусы. Это ведь произошло в час тигра, я правильно говорю?

— Нет, доблестный Субэдэй,—как можно спокойнее ответил Аджар,— ты ошибаешься. Это произошло в час зайца, или, как говорят франки, в шесть часов.

— Откуда ты это знаешь?—нарочито изумился Субэдэй.

— А разве ты забыл? Каждый из двенадцати отсеков юрты имеет название од-

«Стояние на Угре» 1480 года, завершившее освобождение русского народа от золотоордынского ига. Миниатюра из русской летописи.

ного из двенадцати знаков зодиака. Солнце, проходя сквозь отверстие тоно, освещает по очереди каждый.

— Вот я и думаю, что солнце должно было освещать отсек тигра, когда ты приехал.

— Ты был бы прав, о мудрейший, если бы юрта стояла у нас в Каракоруме и дело было бы летом. А здесь, на севере, зимой все меняется.

Субэдэй поднял на Аджара внезапно налившийся кровью глаз и прохрипел:

— Э, да ты гораздо опаснее, чем я думал! — И он трижды хлопнул в ладоши. Вошел молодой нукер.—Не может ли достойный гонец великого хана дать мне еще раз взглянуть на пайдзу,— снова обратился старик к Аджару.

Отстегнув ремешок, продетый через круглое отверстие в пайдзе, тот передал ее полководцу. Субэдэй приблизил золотую пайдзу почти к самому лицу и стал читать вслух выгравированную надпись: «Вечною синего неба силою, имя хана да будет свято. Тот, кто не исполнит приказа, должен быть убит».— Он недобро взглянул на Аджара, потом продолжал читать: «Выдана великим ханом от имени вечного неба. Смерть ждет всех, неверных». Вдруг единственный зрячий глаз полководца широко раскрылся, и из него медленно выкатилась и потекла по щеке мутная слеза. Аджара резким холодом пронзило чувство смертельной опасности. Он пристально взглянул на Субэдэя, который не отрываясь продолжал смотреть на золотого кречета. Широкое бабье лицо Субэдэя с небольшим плоским носом казалось вырезанным из желто-зеленого нефрита. Аджар знал, что перед ним военачальник, не проигравший за свою долгую жизнь ни одного сражения, человек, который коварством и умом превзошел самого Чингизхана.

Наконец, сделав над собой усилие, Субэдэй оторвал взгляд от пайдзы и вернул ее Аджару.

— А теперь,— сказал он найону,— иди и расставь два круга вооруженной стражи вокруг юрты. Первый круг — на два шага от юрты, воин от воина на три шага, второй — на десять. Никого не выпускать и не впускать без моего приказа.

— Даже джихангира? — спросил найон, приподняв тонкие брови.

— С каких пор я должен дважды повторять приказ? — вкрадчиво осведомился полководец. Найон побледнел, стал пятиться к выходу.— Убирайся,— приказал Субэдэй и писцу.

Когда они вышли, Субэдэй сказал Аджару.

— Видишь ли, у меня к тебе есть еще несколько вопросов, и ответы на них я надеюсь запомнить и без писца.

Аджар молча склонил голову. Субэдэй резко поднял ее за подбородок своей жесткой шершавой ладонью и уставился в глаза гонца.



— Ты хорошо знаешь нашу монгольскую жизнь, ты бывал в Каракоруме, но ты не монгол и не гонец великого хана. Ты самозванец! Я понял это почти сразу. Молодой джихангир и его безмозглая свита ничего не заметили. Но меня трудно провести, я хорошо вижу, хоть у меня и один глаз.— И брезгливым жестом он оттолкнул от себя Аджара.— Ты все-таки выдал себя. Ты приехал на коне белого священного цвета, потому что думал, что так и подобает гонцу великого хана. Но ты ошибся! Настоящий гонец никогда бы не выбрал белого коня, пускаясь в такой далекий путь, они привередливы в еде и слабы.

— Мой конь пал в бою с урусами. Только поэтому я пересел на захваченного у них белого жеребца,— надменно ответил гонец.

— А пайдза? Да, это действительно пайдза гонца великого хана. Только выдана она была моему внуку Долбану. Я узнал ее по зарубке на крыле кречета.— Он воздел руки к небу и издал стон, больше похожий на рычание.— Пайдзу у моего внука могли отнять только с жизнью! А теперь отвечай быстро и правдиво!

— Хорошо. Я буду говорить правду: приказ об отступлении уже отдан, а смерти я не боюсь.

— Кто ты? Почему не похож на уруса?

— Я князь Андрей. Моя мать половчанка.

— Как умер мой внук?

— Как подобает храброму и мужественному воину. Он погиб в бою.

— Кто убил его?

— Я,— помедлив, ответил князь.

— Где его останки? — дрогнувшим голосом спросил Субэдэй, и стало видно, что он действительно очень стар.

— Я сам похоронил его под каменным курганом вместе с оружием и конем, как велит обычай монголов,— печально сказал Андрей.

— Благодарю тебя, вечное небо, хотя бы за это,— пробормотал полководец и низко опустил голову.

— Я убил его на земле моих отцов, куда вы принесли войну и смерть. Мне жаль твоего внука — это был смелый и красивый человек. Но ведь не мы пришли к вам с войной, а вы к нам! — В волнении князь Андрей хотел было встать, но волкодавы зарычали и изготовились к прыжку. Субэдэй остановил их знаком руки.— Продолжай,— сказал он.

— Пятнадцать лет назад вы тоже пришли на нашу землю. Это ты командовал войском, когда в сражении неподалеку от Дона был убит мой отец вместе со всей новгородской дружиной. Это твои воины закололи мою мать и сестру, истребили почти всех, кто жил на городище. Я сам был ранен, попал в плен и был отправлен в Каракорум как оружейник. Сначала я ковал оружие, потом меня стали брать в походы как простого нукера, потом я стал он-баши, а одиннадцать зим тому назад повелитель вселенной сделал меня джусбаши, после взятия города Нинся, который китайцы так героически защищали. Но все это время я мечтал только об одном — о возвращении на родную землю, в Новгород. И вот я наконец дома!

— Дома? — недобро усмехнулся Субэдэй.— Дома ты умрешь.

— Я готов умереть за свой народ.

— Народ! — передразнил старик.— Мы служим не народу, а нашим господам — ханам или князьям. Вот и все.

— Нет, не все,— сузив свои слегка раскосые глаза, возразил Андрей.— Дело в том, кто у кого господин: у тебя хан, а у меня Господин Великий Новгород.

— Повелитель вселенной завещал нам идти все дальше на заход солнца, покоряя один народ за другим. Ради этого можно пролить море крови, приносить любые жертвы, отдать саму жизнь. А чего хотите вы, русские, ваш Господин Великий Новгород?

— Мы хотим жить свободными и готовы умереть за свою сободу.

— Небо даровало людям только одну свободу — свободу карать непокорных,— прервал его старик.

— Бог дал людям не свободу зла, а свободу выбора между добром и злом,— продолжал князь,— творящий добро уподобится богу, творящий зло будет наказан.

— То, что для одних зло, для других добро, и наоборот. Разве не так?

Андрей хотел что-то возразить, но Субэдэй решил оставить за собой последнее слово в этом споре. Он заговорил о другом:

— Ты не удивляешься, почему я ничего не спрашиваю о численности и вооружении новгородских войск и их расположении?

Князь Андрей пожал плечами.

Субэдэй усмехнулся:

— А тебе не кажется странным, что я приказал поставить вокруг юрты двойное кольцо стражи? Ведь тебя мне бояться нечего: рука у меня сильная и удар точен, а ты безоружен. Я мог бы в одно мгновение убить тебя...

— Ты не можешь убить посла великого хана в своей юрте, не выдав моей тайны. Тебя самого казнят, не посчитавшись со всеми твоими заслугами. Разве не так?

— Ты хорошо знаешь наши обычаи, урус, но ты не ответил на мои вопросы,— произнес Субэдэй своим хрипловатым голосом.

— Хорошо, я отвечу,— решился Андрей.— Слушай внимательно. Мы можем выставить не менее пятьдесят тысяч бойцов, кроме застав и полков, находящихся на литовской и шведской границах. Это опытные и отважные воины, которым уже приходилось драться с ливонским орденом, со шведами и с литовцами, с чудью и другими северными народами. Ты знаешь, что под властью Великого Новгорода находятся земли, которые по размерам не меньше всей остальной Руси. А сколько они могут выслать против вас войск, знает только бог. Я знаком с вашими приемами боя: вы привыкли наносить удар так, чтобы исключить соединение главных сил врага. Но новгородские дружины уже сжаты в один кулак. Дальше: чтобы охватить Новгород с флангов, вам надо двигаться несколькими колоннами, а сейчас это невозможно — кругом глубокие снега, а лед на реках и озерах того и гляди может тронуться. Ваш авангард в двести нукеров уже уничтожен...

— Немногие уцелевшие бойцы рассказывают небылицы о вашем войске, состоящем из небольших летучих отрядов,— согласился Субэдэй,— они внезапно уже нападали на наш авангард. Но мой разведчик сообщает, что из множества всадников, проскакавших тогда мимо нашего войска, большинство, видимо, были куклами, а не людьми.— При этих словах Андрей невольно улыбнулся, а Субэдэй, сердито сверля его глазами, продолжал.— Этот прием хорошо известен и нам, его применял сам повелитель вселенной, да будет он счастлив в бездонных глубинах вечного неба. За трусость и дезертирство я распорядился казнить спасшихся бегством. Разведчик еще доносит, что одновременно по нашему авангарду выпускалось не более двух десятков стрел, значит, и в отряде было не больше двадцати человек. Ведь так?

— Тринадцать,— негромко сказал Андрей.— Чертова дюжина. Новгороду нужно было время, и он его получил.

— Я мог бы сам догадаться,— прошептал Субэдэй.— Да, если пятьдесят тысяч новгородцев будут вполовину так драться, как эти люди, они перебьют все наше войско.

— Они будут драться лучше!

— И им будут помогать белые ангелы, мечущие огонь, который поджигает даже воду?

— Да, конечно.

— Я так и думал... Нет, мы не можем рисковать и идти на ваш Новгород: у нас впереди еще тысячи переходов для завоевания Европы.— Заметив торжествующий блеск в глазах князя Андрея, Субэдэй отвернулся и продолжал, устремив взгляд своего единственного глаза на огонь очага.— Но джихангир, его братья и свита ослеплены сказочными богатствами твоего города и рвутся вперед. Моих советов они не слушают. Они ненавидят и боятся меня. Со всех сторон подсылают доносчиков и соглядатаев, чтобы узнать мои сокровенные мысли и планы. Поэтому я и распорядился поставить вокруг юрты кольцо охраны. Ты прав, твоя смерть поставила бы под удар великие предначертания, поэтому ты целым и невредимым выйдешь из моей юрты, получишь у начальника стражи свое оружие и коня и сейчас же уедешь. Но не торопись радоваться: смерть очень скоро настигнет тебя. Ты заплатишь своей жизнью за жизнь моего внука и за свой обман.— Субэдэй встал и хлопнул в ладоши.— Пропустить гонца великого хана к начальнику стражи! — распорядился он и склонился в низком поклоне.

Андрей шел к палатке начальника стражи, а из бездонных, как глаза чародейцы, глубин сознания неожиданно выплыла мысль: как могло получиться, что никто, кроме него, не понял ее песни. Озноб тряс Андрея, он вдруг осознал, что индуска пела на половецком языке, но так слиты были в этой песне слова, что их не разобрали даже толмачи. Почувствовав внезапно необыкновенную легкость во всем теле, князь Андрей пристегнул саблю, надел колчан со стрелами, подтянул у отдохнувшего коня подпругу и вскочил в седло. Швырнув на прощание начальнику стражи и его нукерам горсть серебряных динаров, он сразу пустился крупной рысью. Он гнал коня все быстрее в глухую темноту. «Чуден и странен мир,— думал он.— В самом сердце ставки врага нашелся союзник, которому так же ненавистно рабство, как было оно ненавистно мне. Но чем помочь ей, как спасти?» Андрей все ускорял бег своего белого жеребца — впереди его ждали товарищи, которым надо было скорее сообщить столь важную для всех новгородцев новость.

●

Андрей скакал в глубокой задумчивости уже не один час, когда внезапно вырвавшийся из леса всадник едва не сшиб его коня на лед; он услышал над собой свист меча.

— Не тронь, Радша,— это свой,— быстро проговорил другой верховой, и опешивший было Андрей узнал знакомый голос.

— А, это ты, Игнат,— пробормотал он и, оглянувшись, увидел, что со всех сторон окружен русскими воинами.

Между тем к ним подъехал юноша, строгая красота которого была видна даже при лунном свете, и что-то вполголоса проговорил Радше. Но Андрей не стал дожидаться неизбежных расспросов и сам заговорил быстро и глухо:

— Дочь посадника, Александра Степановна, тяжело ранена и находится в плену у хана Батыя...

Юноша невольно вскрикнул и резко натянул поводья, от чего его громадный конь поднялся было на дыбы.

— Ты знаешь дорогу? — отрывисто спросил он.

— Еще бы,— усмехнулся Андрей.— Да только там несметное войско, а вас слишком мало.

— Неважно,— ощерился Радша,— хоть бы и тысяча на одного! Веди, не теряй времени!

Всадники молча двинулись вслед за Андреем. Бок о бок с ним ехал на своем огромном коне юноша.

— Вече не дало мне права повести войска на агарян,— с горечью говорил он Андрею,— но, узнав, что Саша бьется с ними у Торжка, я со своей малой дружиной поскакал на помощь, а эти добрые люди,— кивнул он на Трефилыча и его сына Мишу,— взялись показать нам путь.

Привыкший ничему не удивляться и не задавать лишних вопросов, Андрей промолчал и только пришпорил своего еще сохранившего силы жеребца.

●

Наутро Субэдэй и окруженный телохранителями Батый с холма, на котором возвышался деревянный крест, наблюдали за войском. Под ржание коней, рев верблюдов, гром боевых барабанов, хриплые звуки длинных труб, резкие команды найонов огромный лагерь свертывался и готовился к походу. Ветер приносил запах догорающих костров.

— Говорят, славный мой полководец, на старости лет ты вздумал учиться еще чему-то, кроме войны, и даже задержал с этой целью гонца великого хана?—усмехнувшись, спросил Субэдэя Батый.

— Да продлятся твои дни, о проницательнейший и осведомленнейший из властителей,— ответил старый воин, почтительно приложив правую руку к груди,— мне, простому рубаке, хотелось хоть как-то соответствовать блеску твоего победоносного двора.

Батый внимательно посмотрел на склоненную седую голову и задумчиво сказал:

— Что-то не попадался мне этот гонец в Каракоруме при дворе моего дяди, великого хана Угэдэя...

— Да,— чуть помедлив подтвердил Субэдэй,—он редко бывает при дворе. Зато я не раз встречался с ним в бою. Но, говорят, о великий, у тебя тоже были гости — прекрасная уруска?

Батый невольно убрал поглубже в рукав раненую руку:

— Строптивая девчонка! Она чуть не убила себя, но моя новая шаманка взялась ее спасти. У этой уруски синие глаза — цвет победы... А в них такая ненависть. Ее трудно будет усмирить...

Увлеченные разговором и зрелищем свертывающегося лагеря, ни Батый, ни Субэдэй, ни их телохранители не заметили, как зашевелились в лесу снежные сугробы и стали медленно приближаться к холму, окружая его. Люди в белых накидках то двигались короткими перебежками, то опять застывали. Но вот одному удалось подобраться к кресту. Воины внизу с нетерпением ждали его знака.

Первыми почуяли врагов волкодавы Субэдэя. Охрана натянула луки. Субэдэй отпустил собак, но просвистели две стрелы — и псы с визгом покатились по снегу. Это стрелял Миша, пытаясь спасти отца. Но было поздно: Трефилыча заметили, и десяток стрел пригвоздил его к кресту. Трефилыч был недвижим. Только стрелы дрожали на нем, как иглы дикобраза.

— Не шевелитесь!— раздался вдруг повелительный голос.—Вы окружены.

Батый и его свита узнали голос посла великого хана. Вспомнила бы этот голос, будь она тут, и боярышня Михалкова, узнала бы таинственного всадника с берегов Ловати, предупредившего о наступлении врага.

Воины новгородской дружины встали с земли, звеня кольчугами и размахивая мечами. Лучники стояли неподвижно, целясь в охранников на вершине холма.

Стройный воин шагнул вперед и снял шлем, белокурые волосы рассыпались по плечам.

— Я новгородский князь Александр,— сказал он.— Я понимаю, что наши силы не равны. Но прежде, чем уничтожить нас, вы сами погибнете.

Монгольский толмач перевел его слова.

— Чего вы хотите? — перевел он и вопрос своего господина.

— Освободите пленницу, которую вы вчера захватили, и отпустите ее с нами — она дочь новгородского посадника.

— Я хочу посмотреть на тебя, князь,— сказал Батый, смело раздвинул своих телохранителей и вышел вперед.— Ты молод и хорош собой, и я понимаю, почему тебе приглянулась эта уруска. Я верну ее, только не знаю—живой или мертвой. Она тяжело ранила себя, чтобы не отдаться в мои руки.—Джихангир подал знак, и один из телохранителей бросился бежать с холма. Воины Александра с неохотой пропустили его.

Как только найон добежал до юрты Батыя, которая еще не была свернута, во все стороны помчались гонцы, началась тревога.

А Батый между тем продолжал свою речь:

— Ты знаешь, князь, что я отдал распоряжение войску повернуть назад? Вы избежали участи других городов урусов, но готовьте большую дань, если не хотите, чтобы я вернулся. Ты сам будешь привозить ее. Передай это своим новгородцам!

— Не знаю, что будет потом, но если ты сейчас не исполнишь моей просьбы, то заплатишь жизнью!

Из юрты вышел найон, неся на руках безжизненную Александру. Тяжело ступая, он приближался к холму. За ним сплошной стеной двигались пешие монгольские воины с кривыми саблями в руках. Субэдэй остановил их высоко поднятой камчой. Александр подошел к найону и осторожно взял у него девушку. Слабое дыхание еще вырывалось из ее груди. Не обращая больше ни на что внимания, Александр понес ее к лесу, где их ждали кони. Воины окружили князя полукругом и, выставив вперед мечи, тоже стали пятиться к лесу.

Последним отходил Миша, продолжая держать на прицеле самого Батыя. Потом он неожиданно упал на землю и ползком добрался до ближайшего дерева. И как раз вовремя: сотни стрел полетели вслед новгородцам.

СЛОВАРИК

Балдакин—узорчатая ткань из золотых и шелковых нитей, от города Балдака (средневековое название Вавилона), где эта ткань изготовлялась.

Найон — знатный монгол, обычно командир одного из подразделений монгольского войска.

Турсук — кожаный мешок для воды и провизии. Входил в походное снаряжение монгольского воина.

Пайдза — (от китайского Джин-пай) — металлическая, обычно прямоугольная, реже овальная пластинка с вырезанными на ней изображениями и надписями. Металл, из которого делалась пластинка (медь, серебро, золото), изображения и надписи определяли должность или полномочия того, кому эта пайдза вручалась.

Джихангир — главнокомандующий войском монголов.

Очистительные огни—большинство монголов были в то время шаманистами. По их вере, у человека, прошедшего между двумя очистительными кострами, исчезали все дурные помыслы. Такие костры зажигались перед входом в юрту хана или джихангира.

Нукер — монгольский воин.

Чапан — верхняя одежда, похожая на халат.

Бог Сульде — по религиозным представлениям монголов, хранитель народа, одна из душ человека, с которой связана его жизненная и духовная сила. Его материальное воплощение—знамя правителя.

Тоно — круглое отверстие на верху юрты. У монголов деревянная рама тоно обычно окрашивалась в красный цвет и покрывалась резьбой.

Он-баши — командир 10 монгольских воинов.

Джус-баши — командир сотни монгольских воинов.

Мен-баши — командир 1000 монгольских воинов.

Малая дружина — отборная часть княжеского войска, телохранители и ближайшие соратники князя.

Каракорум — столица монгольского государства на реке Орхон. Основана Чингизханом в 1220 году. Остатки Каракорума раскапывались монгольскими и советскими археологами.

● ЭТО ОБЯЗАН ЗНАТЬ КАЖДЫЙ

Лекарства без рецепта

ТАК ЛИ ЭТО ПРОСТО — НАСМОРК?

Лауреат Государственной премии СССР, доктор медицинских наук В. ПРОЗОРОВСКИЙ, кандидат медицинских наук Р. ЛУКОВСКИЙ (г. Ленинград)

О насморке долго бытовала острота, что-де если лечить насморк, то он проходит через семь дней, а если не лечить — через неделю. На самом деле это не та «заноза», которую можно вырвать и тут же забыть о ней. Насморк — болезнь, имеющая свои закономерности течения и развития. Его можно либо новейшими средствами прервать в самом начале (об этом речь впереди), либо терпеливо лечить.

Кто не знаком с насморком? Не здоров, но вроде и не болен. Голова тяжелая. То чихаешь, то утопаешь в слезах. Поесть с заложенным носом и то проблема. Но главное при насморке — нарушенный сон. И не только потому, что каждые два часа просыпаешься — дышать тяжело и в горле пересохло, сна вообще нет, есть лишь кратковременное забытье.

Известно, что хорошо отдыхает мозг только в таком сне, который состоит из особых периодов так называемого быстрого и медленного сна. В эти периоды у нервных клеток мозга разная электрическая активность. Медленная активность возникает не сама собой, не в результате выключения быстрой, а задается ритмическими импульсами, которые поступают в мозг из носа во время прохождения через него струи воздуха при дыхании. Нет этих импульсов, и вся работа мозга нарушается, ночное забытье не дает полноценного отдыха, страдает память.

Насморк, или ринит, а в народе он испокон веков именуется простудой,— заболевание не однозначное. Он может быть связан и с нарушением нервной регуляции тонуса сосудов носа, и с аллергией, и с острой респираторной вирусной инфекцией (ОРВИ — наиболее частая причина ОРЗ — острого респираторного заболевания). Риниты могут иметь острое и хроническое течение, их могут вызвать другие инфекционные заболевания. Одним словом, лечить насморк должен врач. Однако по разным причинам больные часто лечат его сами.

Типичный острый насморк заразен. Об этом надо помнить и делать все, что полагается в таких случаях: изоляция, стерилизация...

В начале заболевания появляются жжение в носу и чихание. В этой стадии необходимо тепло. Оно не столько согревает, сколько включает рефлекторные механизмы, используя которые можно подавить болезнь в зародыше. Самый простой прием — погрузить руки в горячую воду. Если это не действует, принять ножную горчичную ванну (две ложки сухой горчицы на ведро). Нет сухой горчицы, можно поставить горчичники на икры. Греть нужно и нос. Специально для этой цели выпускается медицинский рефлектор, но можно использовать и любой нагревательный прибор. Скажем, электрокамин «Уголек». Или нагреть на сковородке сухой песок, соль, крупу, насыпать в матерчатый мешочек и прикладывать к переносице.

Эти мероприятия целесообразно дополнить применением кожно-раздражающих средств, которые также оказывают рефлекторное влияние. Их наносят на спинку носа и заднюю поверхность шеи. Из числа раздражающих предпочтительны не слишком крепкие, например, мазь бом-бенге, санитас, гевкамен. Для тех, у кого кожа погрубее, пригодны и капсин, перцово-аммиачная мазь, эфкамон. Хорошо помогает мигреневый карандаш. Его можно использовать не только для натирания, но и нюхать, чтобы хотя бы временно облегчить носовое дыхание.

Специально для этого выпускается карманный ингалятор «Ингакампф» — нехитрое устройство, содержащее вату, пропитанную ментолом, камфарой и метилсалициловым эфиром. Борментоловой мазью можно смазать нос и внутри и снаружи — это тоже облегчит дыхание. Продаваемые в аптеке ментоловые капли довольно сильно раздражают слизистую, а потому всем их рекомендовать нельзя. Детям же они противопоказаны.

Недавно появились карманные ингаляторы, заправленные эфирными маслами. Пользоваться ими следует весьма умеренно, чтобы не вызвать дополнительного раздражения. Есть и аэрозольные баллончики, готовые к употреблению: «Камфомен» и «Каметон». (Эти аппараты-распылители не применяют в лечении детей до 5 лет.) Из старых способов можно посоветовать нюхать нашатырно-анисовые капли. Но тоже умеренно.

До последнего времени у нас не было средств для лечения вирусных инфекций, если не считать оксолиновой мази, эффективность которой оказалась весьма незначительной. Сейчас в аптеках продается без рецепта препарат интерферон. Это белковое вещество подавляет размножение вирусов, и чем раньше препарат начинают применять, тем лучше он действует. В растворах интерферон нестоек, а потому выпускается в сухом виде, запаянным в ампулах. Кончик ампулы нужно отломить и накапать внутрь пипеткой 2 милли-



литра воды (это 40 капель), растворить и вводить в каждую ноздрю по 2—4 капли (в зависимости от возраста) каждые 4 часа. Эту процедуру нужно строго выполнять даже ночью. Особенно эффективен интерферон при гриппе.

Весьма облегчают насморк противовоспалительные средства, в первую очередь ацетилсалициловая кислота (аспирин). К сожалению, многим людям она противопоказана. Ее нельзя принимать при заболеваниях желудочно-кишечного тракта, при пониженной свертываемости крови, больным бронхиальной астмой, детям до 3-х лет (см. «Наука и жизнь» № 7, 1981 г.). Даже тем, кому можно, предпочтительнее пользоваться не чистым веществом, а комбинированными препаратами: кверсалин (с витамином «Р»), асфен (с фенацетином), аскофен (с фенацетином и кофеином). Во всех случаях таблетки следует сначала распустить в воде, а не глотать целиком. Аспирин желательно запить любой из щелочных минеральных вод: боржоми, ессентуки № 4, саирме, нарзан, славяновская, смирновская — или раствором питьевой соды, заесть киселем или кашей-размазней без масла. Принимать лекарство нужно за 30—40 минут до еды.

Кому противопоказана ацетилсалициловая кислота, тот может принимать амидопирин (пирамидон). И опять же предпочтительно в виде комбинаций с фенацетином (пирофен) или фенацетином и кофеином (пиркофен). Можно принимать препарат верндон и лучше на ночь: он со снотворным.

На следующем этапе острого насморка нарушается носовое дыхание и появляются обильные выделения. Теперь используют лекарства, которые в аптеках как раз и фигурируют как капли от насморка. Однако это не капли от насморка, а сосудосуживающие средства, которые, вызывая спазмы сосудов носа, снимают набухание слизистой и тем самым открывают путь для воздуха. К этим средствам относятся раствор эфедрина (наименее удачный препарат: вслед за спазмом после его применения наступает паралич сосудов, и тогда уж «будто шлюзы в носу открываются»); нафтизин (его чешский аналог, выпускаемый в виде суспензии, а потому и более длительного действия, называется санорин); раствор и суспензия галазолина (это лекарство более сильное, но и с большими ограничениями для применения). Детям до года все эти средства вообще противопоказаны. С осторожностью следует к ним относиться и гипертоникам, и больным стенокардией, и тем, у кого слишком частые сердечные сокращения, да еще и с перебоями. С осторожностью — это значит закапывать только, когда нужно, перед сном, и только в ту ноздрю, которая не дышит. Вообще их следует применять экономно, поскольку у них есть еще одно неприятное свойство: при длительном использовании они перестают действовать. Наступает то, что принято называть тахифилаксией. Она развивается тем быстрее, чем чаще приемы лекарства и больше дозы. Если быть аккуратным, то можно сохранить его эффективность долго. Если тахифилаксия все же наступила, не надо пытаться вызвать сужение сосудов, увеличивая дозу препарата. Пройдет день-два, и все восстановится.

При очень обильных выделениях из носа можно принимать внутрь потогонные средства: мед, липовый цвет, малину. Можно и слабые мочегонные: плоды можжевельника, листья брусники и толокнянки.

Для очищения носа его следует 2—3 раза в день промывать щелочным раствором ($^1/_2$ чайной ложки питьевой соды на стакан кипяченой воды). Для профилактики инфекции хорошо распустить в стакане таблетку фурацилина. Промывать надо пипеткой, закапывая сразу капель по 10 фурацилина, а затем высмаркиваясь. Процедуру повторяют до тех пор, пока нос полностью не очистится.

Если выделения слишком обильны, сильно сморкаться все равно не рекомендуется, особенно через обе ноздри сразу — можно загнать инфекцию в придаточные полости или в среднее ухо. Нельзя также вытирать нос грубой тканью. Кожа вокруг носа от трения воспаляется, нос распухает. Дело вовсе даже не в красоте, а в том, что на крыльях носа могут образоваться инфицированные трещины, которые очень плохо заживают. Нос надо не вытирать, а лишь промокать. Лучше всего использовать стиранную мягкую хлопчатобумажную ветошь, которая потом сжигается, а при повторном использовании кипятится.

Если все старания не устранили насморк, то на 4—5-й день болезни выделения из носа становятся слизисто-гнойными. Они густеют и приобретают желто-зеленый цвет. Значит, вирус передал свою вредоносную вахту микробам. Чаще всего в носу начинают размножаться стрептококки, стафилококки и пневмококки. На этой стадии, естественно, нужно начинать противомикробное лечение. Поскольку природа микроба здесь, как правило, точно неизвестна, то нужно использовать те лекарства, которые уничтожают разные их виды, имеют, как говорят врачи, широкий спектр противомикробного действия.

Довольно распространенные раньше лекарства колларгол и протаргол сейчас малопопулярны, содержащееся в них серебро сильно пачкает носовые платки и белье. Вместо них могут быть использованы растворы эхмолина, синего йода (йодинола) и календулы. Однако наиболее универсальна синтомициновая эмульсия.

Заключительный аккорд насморка — появление в носу корок. Трогать их опасно, можно вызвать кровотечение. На этом этапе носовое дыхание уже менее затруднено, и сосудосуживающие средства следует отменить, продолжать промывать нос и начать лечение мазями. Мази и предотвращают образование корок, и подавляют рост микробов, и умеряют воспалительную реакцию. Это тетрациклиновая, окси- и хлоротетрациклиновая, дибиомициновая, оксазон, оксикорт, гидрокзазон, геокортон, локакортен. Можно использовать и глазные мази указанных наименований. Мазь вводят в нос лучиникой (спичка коротковата) с намотанной на нее ватой. Смазывание будет более эффективным, если производить его в двух направлениях: сначала от ноздри вверх к внутреннему углу глаза, потом от ноздри вглубь, как бы в сторону затылка, по нижней поверхности полости носа. В этом положении лучинку оставить на 10—15 минут. Процедуру повторить 3—4 раза в день, а утром и вечером перед сном обязательно. Все манипуляции лучинкой проводить очень осторожно, чтобы ничего не повредить. Вату наматывать плотно и немного, чтобы только прикрыть дерево.

Весьма распространенная мазь от насморка сунорэф, к сожалению, не лишена недостатка. Вот ее состав: сульфадимезин + норсульфазол + стрептоцид + эфедрин + камфара + эвкалиптовое масло. Сульфаниламиды на вирусы не действуют, на стафилококки и другие микробы тоже. При появлении гноя действие сульфаниламидных препаратов прекращается вообще, поскольку в них содержатся вещества, снимающие эффект лекарства.

На заключительной стадии — назовем ее восстановительной — рекомендуется промывать нос теплым настоем шалфея или ромашки. Очень полезно закапывать в нос раствор витамина «А». В аптеке он продается как раствор ретинола ацетата или раствор ретинола пальмоата в масле. Для закапывания лучше выбрать менее концентрированный раствор. Применяют по 1—2 капли в обе ноздри дважды в день.

Если же и за десять дней насморк не пройдет, а выделения примут зловеще-гнойный характер и усилятся, то нужно обратиться к отоларингологу — все это очень похоже на появление осложнений.

И еще. Лечить детей без осмотра врача и не по его назначению категорически недопустимо. Большинство перечисленных выше средств для них не годится. Но главное в том, что в детском возрасте «простой» насморк может оказаться предвестником некоторых инфекционных заболеваний.

ВОЗМОЖНОСТИ ТРИТИКАЛЕ

(начало см. на стр. 104).

В условиях Иркутской области тритикале дает и много зеленой массы. Растения продолжали рост и не страдали даже в конце августа, когда по ночам из-за резкого снижения температуры листья покрывались изморозью.

Уже более десятка лет Пржевальский государственный сортоиспытательный участок, расположенный около озера Иссык-Куль, на высоте 1800 м над уровнем моря, славится рекордными урожаями зерновых культур. Так, например, в 1973 году озимая пшеница Пржевальская дала здесь урожай зерна 110 центнеров с гектара. В 1975 году этот же сорт дал 107,9 центнера. Это рекордный для нашей страны урожай пшениц осеннего сева. В 1975 году здесь был установлен мировой рекорд по сбору зерна у яровой пшеницы: пшеница Янус дала урожай 96 центнеров с гектара.

Поэтому для выявления генетического потенциала урожайности нами проводилось испытание перспективных линий тритикале — двуручек на этом сортоучастке. В 1977 году при весеннем севе одна из этих линий дала урожай зерна 71,6 центнера с гектара, самый высокий урожай у нас в стране в этом году среди яровых сортов пшеницы, ячменя, овса, ржи. При осеннем севе эта же линия дала урожай 82 центнера.

В 1981 году на Иссык-Кульской селекционной опытной станции одна линия дала урожай 86 центнеров с гектара. Здесь же тритикале дает высокие урожаи (свыше 500 центнеров с гектара) высокопитательной массы для кормления животных. Важно, что новая культура благодаря раннему бурному отрастанию весной дает высокий урожай зеленой массы, когда другие кормовые растения еще только трогаются в рост.

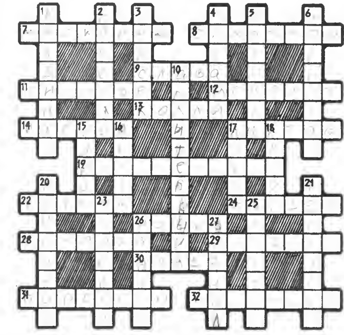
Одной из причин высоких рекордных урожаев зерна, получаемых на Пржевальском государственном сортоиспытательном участке, является относительно замедленный ход развития в период формирования колосков и цветков, а также в период формирования и налива зерна. Замедление развития на этих этапах способствует образованию большой массы зерна и колоса, что в конечном итоге приводит к получению высокого урожая зерна.

●

У тритикале, как новой молодой культуры, довольно быстро идет формообразовательный процесс. Поэтому имеются большие возможности для создания новых сортов. Широкое внедрение их в производство может оказать большую помощь в реализации Продовольственной программы.

ПО ГОРИЗОНТАЛИ

КРОССВОРД С ФРАГМЕНТАМИ



7. Арбенин. О! кто мне возвратит... вас, буйные надежды, Вас, нестерпимые, но пламенные дни! За вас отдам я счастие невежды, Беспечность и покой — не для меня они! (произведение).

8 (месторождение).



9. La gloire.

11 (вид вышивки).

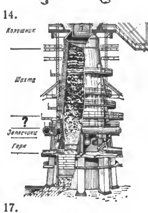


12. Базофил, эозинофил, нейтрофил, лимфоцит,...

13 (порода).



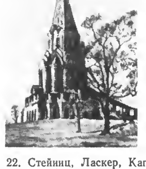
14.



17.



19 (местонахождение).

22. Стейниц, Ласкер, Капабланка, Алехин, Эйве, Ботвинник, Смыслов, Таль, Петросян, Спасский, Фишер,...

24.





26 (вид пластики).



28.

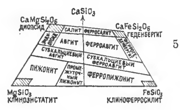


29 (первооткрыватель эффекта).



30. Леса — дрнада, горы — ореада, ручьн и озера — ...

31 (обобщающее названне).



32 (государство).

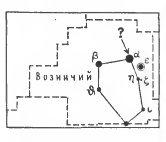


ПО ВЕРТИКАЛИ

1. Чеканаускас, Бальчунас, Бреднкис, Валюшкнс, архитекторы; Клейнотас, Шилейка, ииженеры (жилой район).



2.

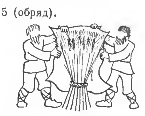


3. $30{,}857 \cdot 10^{12}$км = 1...

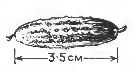
4.



5 (обряд).

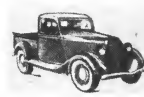


6.



10. «Вознес свою *длань я* В иебесную высь. Немые *желанья* поймн, о *Маланья*, Не *лань я,* ие вепрь и ие рысь» (стилнстический прнем).

15 (тип).



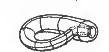
16 (автор).



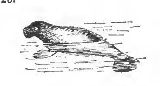
17 (рсжиссер).



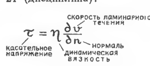
18 (ученый, именем которого назван объект).



20.



21 (днсцнплнна).



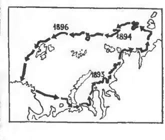
23.



25 (певец, поэт).



26 (путешественник).



27.

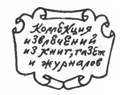
C_2H_5OH



● Сорокалетний голландец Питер Вирсма — архитектор, он занимается охраной памятников старины, а в свободное время строит замки из песка. Каждый выходной и весь свой отпуск он проводит на морском пляже, где с раннего утра до позднего вечера конструирует причудливые сооружения с подъемными мостами, башнями, шпилями, изящными арками и переходами.

Живут замки Вирсмы, как правило, не более суток, пока порыв ветра, набежавшая волна или просто случайный прохожий не разрушит сооружение. Однако Вирсма делает фотографии своих работ, они с большим успехом демонстрировались на различных фотовыставках, а недавно опубликованы одним французским издательством в специально посвященной работам Вирсмы книге «Замки из песка».

Создание волшебных дворцов архитектор возвел на научную основу: он коллекционирует образцы песка, с которым ему приходилось иметь дело. На каждой бутылочке с песком указаны дата и место его находки. Для возведения замков Вирсма использует минимум инструментов: кухонный нож, деревянную щепку, тонкую бамбуковую палочку, пульверизатор, чтобы фиксировать морской водой законченное творение. Сначала он лепит многослойные песчаные «глыбы» (порой в 25—30 слоев), а затем обрабатывает их, подобно скульптору, удаляя все лишнее.





● В безымянной итальянской деревушке на лигурийском берегу между Камольи и Портофино находится, вероятно, самая маленькая в мире школа. Ее посещают два человека: ученица Иоланда Боццо, живущая в этой деревушке, и молодая учительница Марианджела Аммиранти, каждый день приезжающая на пароме из соседнего городка Камольи в неказистое кирпичное зданьице, снабженное металлической овальной вывеской с гербом и надписью «Начальная школа. Республика Италия».

● Народ маори в Новой Зеландии использует воздушные змеи как средство сигнализации и своеобразный амулет. Если над деревней висит в небе воздушный змей, значит, на земле все в порядке. Если змей оторвется и будет унесен ветром — это плохое предзнаменование, и жители деревни отправляются на его поиски, иногда за десятки километров.

Корейцы, напротив, любят, когда запущенный змей улетает неизвестно куда. Они пишут на полосках бумаги все свои невзгоды и горести, привязывают эти полоски к змею, а затем перерезают бечевку. По старому поверью, теперь ставшему скорее игрой, все несчастья улетят, как улетел по ветру змей.

● В Дрезденском зоологическом музее (ГДР) хранится коллекция птичьих яиц. В ней 30 тысяч экспонатов, самым старым около 150 лет. Коллекция служит научным целям.



● Недалеко от Сан-Франциско (США) построена недавно «ветровая ферма» — так окрестили комплекс из ста электрогенераторов, использующих энергию ветра. Диаметр каждого ветряка — 18 метров, мощность — 50 киловатт. Электроэнергия обходится чуть дороже, чем получаемая на гидроэлектростанциях.

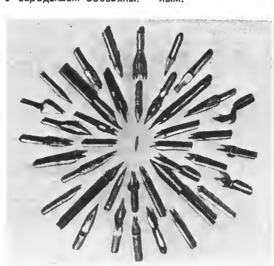
● Шведский художник Лингстрем, чтобы застраховаться от подделок своих картин, решил свои произведения не подписывать, а заверять отпечатками пальцев. Такой метод предложил ему инспектор уголовного розыска, занимавшийся расследованием случая подделки трех картин Лингстрема. Новатор надеется, что и другие художники последуют его примеру — этим значительно облегчилась бы работа и полиции и искусствоведов.

● Ярослав Влажек из Праги коллекционирует стальные перья. Сейчас в его собрании две тысячи этих изделий. Стальное перо для письма впервые начали изготавливать в Англии в 1828 году. Но сейчас их выпуск сильно сократился: распространились шариковые ручки.

● Несколько месяцев назад ребенок, родившийся в медицинском центре в Бостоне (США), был подвергнут необычной операции — у него удалили хвостовой придаток длиной 5,03 сантиметра, состоявший из соединительной ткани, без костей или хрящей. Последний случай такого рода был отмечен в 1936 году.

В статье, опубликованной в «Медицинском журнале Новой Англии», доктор Ф. Ледли напоминает, что вплоть до шести недель человеческий зародыш имеет от 10 до 12 хвостовых позвонков, что делает его схожим с зародышем обезьяны. Затем эти позвонки исчезают, и к моменту рождения остается лишь копчик: развитие индивидуума повторяет развитие вида.

Однако Ледли не согласен с тем, что наличие хвоста — это возвращение на более низкую ступень эволюционной лестницы. Отсутствие хвоста, например, у кошек мэнской породы отнюдь не означает, что эта порода стоит выше других. И человек мог бы иметь хвост, не теряя при этом ничего от своей человеческой сущности. Просто в ходе эволюции хвост оказался ему совершенно ненужным.



● ЛОГИЧЕСКИЕ ИГРЫ

РЭНДЗЮ. ТРИ РАУНДА С КОМПЬЮТЕРОМ

В. САПРОНОВ, чемпион мира по рэндзю.

ВНИМАНИЮ ЛЮБИТЕЛЕЙ РЭНДЗЮ

1. В этом году в Москве состоится II Всесоюзный турнир по шашкам рэндзю на призы журнала «Наука и жизнь» и Всесоюзного общества «Знание». В нем сможет принять участие победитель нашего конкурса задач, а также занявшие первые места в отборочных соревнованиях своих городских, областных, поселковых секций.

2. В случае возникновения каких-либо трудностей с организацией секций сообщите о них в жюри вместе с вашими ответами на задачи III тура конкурса.

3. Желающим принять участие во Всесоюзных заочных соревнованиях, которые станут отборочным этапом для определения кандидатов на III чемпионат мира по переписке, просьба также приложить заявки к ответам на задачи III тура.

●

Меро играл неплохо. Во всяком случае, в институте, где он работает, ему уступали все сотрудники, кроме одного, который чаще всего общался с ним как по служебной необходимости, так и в редкие минуты досуга.

О напряженом размышлении Меро над очередным ходом свидетельствовали мигающие лампочки световых индикаторов. Это потому, что игрок он не простой, а электронный. Так представился на экране дисплея компьютер ЕС-1010, который поставляет многим нашим предприятиям и учреждениям венгерская фирма «Видеотон». Программой «Амёба» для игры в рэндзю, или, если быть более точным, в ее упрощенный вариант — гомоку, очень похожий на известные «крестики-нолики на неограниченном поле», оснащены все машины этой серии. Очередные ходы соперников появляются на экране как раз в виде упомянутых значков.

Меро не признает ничьих, предпочитая сражаться до любого результативного исхода. Впрочем, он не принимает капитуляций и не сдается сам, пока на экране не появляется чей-нибудь победный ряд из 5 (но не более) знаков. Но вот партия закончена, и рядом с изображением доски загорается счет. Последний поставленный крестик или нолик подчеркивается во время игры чертой — для удобства партнеров.

А теперь несколько партий встречи автора этих строк с компьютером ЕС-1010.

Во всех трех партиях машина играла белыми и 4-е ходы выполнила безукоризненно. Даже сильному, но незнакомому с теорией этих дебютов игроку с такой задачей не справиться. Далее она, конечно, допускала ошибки. Например, в первой игре следовало пойти 8—9 и уравнять позицию. Плох и 10-й ход, которым нужно было занять пункт 12. В третьей партии белые смогли хорошо разыграть начало, но прозевали затем обозначение (выигрыша серией шахов)— 23.

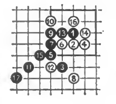
Начиная черными, ЭВМ выглядела сильнее. Одну партию после 72 ходов мы даже не успели закончить к концу отведенного времени. Правда, она «не знала» правила запретного центрального квадрата, и мне пришлось обороняться в теоретически незащитимых позициях.

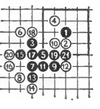
На поиск нужного хода в форсированном режиме у машины уходит 1—2 минуты. При этом она оценивает возможные варианты продолжения с учетом вероятных ответов соперника, то есть применяет функцию перебора. Угрозы вилок 4—3 закрываются ею в фокусе, иными словами, в пункте их реализации. Это не всегда оправданно, и хороший игрок не преминет воспользоваться такой прямолинейностью.

На диаграмме 4 одна из партий микроматча венгерской программы с советской программой «Крест — ноль — крест — ноль». Здесь белыми выиграла наша программа (автор — член Московской секции рэндзю Л. Ильков), а общий счет 1,5:1,5. Причем в отличие от детища «Видеотона» она не обладала функцией перебора, то есть

Продолженне. Начало см. № 12, 1982 г., № 1, 1983 г.

Диаграммы 1, 2, 3. В. Сапронов — программа «Амёба» ВНР.





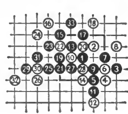
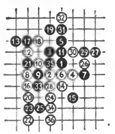


Диаграмма 4.

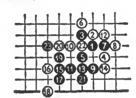


совершенно не рассматривала возможные ответы противника. Этот серьезный недостаток в какой-то степени компенсировался хорошей оценкой вариантов своего хода. Общая слабость обеих программ — отсутствие у них навыков самообучения хотя бы на собственных ошибках.

Этим важнейшим качеством обладают сильнейшие зарубежные программы — участницы чемпионатов Северной Америки, Европы и мира. Тон в них задают, как правило, электронные игроки Дании и США. В финале мирового первенства 1981 года спор вели программа «Цезарь», составленная датчанином Г. Шмельцем-Петерсеном, и американская «Планк», имеющая сразу двух авторов — Э. Джонсона и А. Костона. Программа «Планк» одержала победу со счетом 2,5:1,5. Вот как протекала 3-я партия этого матча, который проводился по телефону (диаграмма 5).

Обратите внимание, что 1-й ход сделан на почтительном расстоянии от центра. В США, где играют на досках 19 × 19, действует правило запретного центрального квадрата для 1-го хода черных. Его авторы рассчитывали лишить их выигрышной стратегии за счет вытеснения к краю доски. Очевидно, американцам при всех их достижениях неизвестны пока некоторые азбучные истины дебютной теории. В той же партии, например, после 3-го хода в пункт над шашкой белых № 2 черные сохраняют все шансы на победу. Если 2—12 или 3, то опять 3 — в тот же пункт над № 2 — и белые беспомощны. Слабую теоретическую основу показывают и другие зарубежные программы. Японцы пока не принимали участия в соревнованиях такого рода.

Диаграмма 5. Программы «Планк» (США) и «Цезарь» (Дания).



В Японии преуспели в другом. Там пустили в дело огромное количество небольших электронных устройств для игры в рэндзю с посетителями многочисленных игровых центров. Во время командировки в Осаку автору этих строк довелось побывать в одном из них. Представьте себе целый этаж огромного универмага, весь уставленный где теннисными и бильярдными столами, где катапультами для метания бейсбольных мячей, где всевозможными игральными автоматами.

В электронной новинке по-своему трактуются некоторые правила. Это, однако, не помешало Японской федерации рэндзю по достоинству оценить ее. В самом деле, 80 тысяч японцев ежедневно пробуют свои силы, состязаясь с электронными игроками. Каждый опускает в них по стоиеновой монете, после чего можно играть до двух поражений.

Машины позволили сделать резкий скачок в популяризации игры. И еще одна примечательная черта. По окончании поединка они довольно точно устанавливают ваш разряд по японской шкале. Выиграли пару партий — 9-й кю, три — 8-й кю, четыре — 7-й кю, одиннадцать — 1-й дан. По статистике, среднему посетителю удается одолеть автомат один-два раза. Сильному игроку-самоучке после серии попыток машина уступает в шести-семи, ведущим рэндзистам — в 30—50 партиях.

Уже немало написано о том, как программы для логических игр тренируют эвристические способности ЭВМ, иными словами, учат их «думать», «анализировать». Простота правил очень важна для машины. Вот почему многие специалисты по вычислительной технике обращаются именно к рэндзю. Некоторые достижения компьютеров впечатляют. За считанные секунды они находят выигрыш серией из 50 и более шахов, когда человеку на это может не хватить и дня. Зато электронный мозг значительно уступает человеческому в поисках сильных позиционных ходов. Тут пока широкое поле для совершенства.

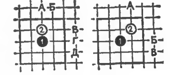
А что дало бы внедрение небольших машин в наши ставшие уже популярными залы игральных автоматов? Кстати, один такой агрегат «Интеллект-02», способный, помимо прочих игр, сразиться и в рэндзю, создан в Львовском специальном конструкторском бюро бытовой радиоэлектронной аппаратуры (см. «Неделя» № 39, 1982 г., там игра названа «японскими шашками»). Они также приносили бы коммерческую прибыль, но главное — устанавливали бы разряды по различным играм, заложенным в их электронную память.

СТРАНИЧКА ДЕБЮТНОЙ ТЕОРИИ

Простота и эффективное уравнивание шансов сторон — главные достоинства нового правила запретного центрального квадрата. Среди прочих достоинств есть и еще одно весьма немаловажное — сохранение при новых правилах большого числа японских дебютных разработок и партий ведущих мастеров, в том числе из турниров по переписке прошлых лет. И хотя правила запретного квадрата в Японии не было, по некоторым причинам нужные для нас дебюты получили там известное распространение.

Выбор, правда, не столь велик, как бы того хотелось, поскольку 2-й ход белых там могли делать лишь вплотную к центру доски. На диаграммах 6, 7 — наиболее распространенные вертикальные и диагональные дебюты японских мастеров.

Диаграммы 6, 7.



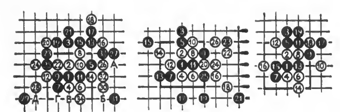


Диаграмма 8. Диаграмма 9. Диаграмма 10.

Здесь мы рассмотрим вертикальные начала А, Б, а также все диагональные.

На диаграмме 8 — партия Э. Сафудзи (2-й дан) и С. Сасаки (8-й дан) из заочного турнира на звание гроссмейстера. После приведенного здесь 5-го хода черных еще семь ходов были сделаны согласно теории, а вот на 13-м менее опытный Сафудзи должен был сначала поставить шах в пункте 14 и лишь затем занять пункт 13. Далее белые успешно отразили атаки соперника. Особенно удачными были их 16-й и 18-й ходы. Затем они перешли в наступление, и после их 34-го хода черные сдались. Если 35 — А, то в ответ последует серия шахов Б, В, Г, Д (диаграмма 8).

В другой партии противник С. Сасаки — С. Масаки (1-й дан) применил против него иной 5-й ход (диаграмма 9), более распространенный в турнирной практике. 6-й ход белых в данной ситуации — сильнейший. 10-м ходом они могли также сыграть в пункт 24. Решающую ошибку черные допустили, закрыв не с той стороны полушах белых — 12, и уже после 16-го хода их позиция стала обреченной. После 26-го хода они признали свое поражение.

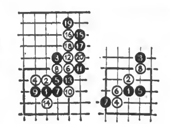
Менее удачно сложилась у С. Сасаки его партия с опытным С. Саэки (7-й дан), который смог выиграть черными на 19-м ходу. Здесь белым на 14-м ходу следовало сыграть в пункт 15 (диаграмма 10).

На диаграмме 11 показан фрагмент из партии С. Танаки (5-й дан) против М. Фудзии (7-й дан). К 14-му ходу позиция в значительной степени уравнялась. Дальше приводить партию не имеет смысла, поскольку шашки соперников ушли за пределы принятой у нас доски 15 × 15.

На следующей диаграмме — еще один вариант розыгрыша этого дебюта в японских турнирах по переписке (диаграмма 12).

Диагональные дебюты в подобных соревнованиях — весьма редкие гости, поскольку они считаются менее выгодными для белых. И все же некоторые игроки применяли их не без успеха. Прочное положение получили белые в позициях, показанных на диаграммах 13, 14.

На диаграмме 15 — партия М. Исикавы (7-й дан) против С. Танаки (5-й дан). Белые сдались после 29-го хода. Черные постоянно наращивали свое преимущество над крайне пассивно оборонявшимся соперником. Все беды белых начались с неудачного 8-го хода. Вместо этого сомнительного полушаха следовало просто занять пункт 10, активно вступая в борьбу за перехват инициативы.



Диаграммы 11,12.

Без особого блеска защищались белые в других диагональных началах. Правда, в приведенных нами партиях сыграла свою роль разница в классе противников. В партии на диаграмме 16 игроку 5-го дана Т. Таханэ противостоял С. Асатоби (2-й дан), который действовал белыми как-то обреченно, даже не пытаясь создать какую-нибудь видимость контригры, и сдался после 27-го хода ввиду множества неотразимых угроз. Меж тем, сыграй белые 6—26, задача атакующего была бы намного сложнее.

И в другой встрече тех же соперников торжествовал более опытный предводитель черных. Особенно удачен его 5-й ход, пресекающий попытки белых организовать контрнаступление на противоположном фланге. С. Асатоби сдался после 25-го хода (диаграмма 17).

Как уже говорилось в наших прежних публикациях, в ответ на данный 3-й ход белым следует играть — 14. Что же касается предыдущей партии на диаграмме 16, то одной из наиболее перспективных представляется шведская защита — после 4-го хода в пункт А, приведенная в декабрьском номере за прошлый год.

Диаграммы 13, 14, 15. Диаграммы 16, 17.

КОНКУРС РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ

III ТУР

В задачах 13—17 черные начинают и выигрывают, причем в первых трех из них достаточно указать один решающий ход. Однако если вы сделаете шах или серию шахов, нужно привести еще один — следующий за этим ход.

В задаче 18 белые начинают и выигрывают.

Задачи 13—15 взяты из изданного в Японии методического пособия для тренеров по рэндзю, а две последние — из книг К. Хаякавы «Рэндзю для начинающих» и «Это — рэндзю».

Ответы на задачи I тура см. стр. 87. Напоминаем, что последний срок ответов на задачи II тура — 28 февраля 1983 г.

№ 13 (10 очков) № 14 (10) № 15 (10)

№ 16 (20) № 17 (20) № 18 (25)

ОТВЕТЫ И РЕШЕНИЯ

КЛИНОПИСЬ ДРЕВНИХ ПЕРСОВ (№1, 1982 г.)

По виду клинописных текстов (прежде всего их нижних строк) можно предположить, что направление письма — слева направо, а строки следуют от верхней к нижней. Большой наклонный клин, вероятно, разделяет слова.

Исходя из этих предположений, перепишем тексты, заменяя одинаковые знаки одинаковыми цифрами. Далее обозначим некоторые последовательности знаков (целые слова или части слов) латинскими буквами.

Текст № 1: 1—2—3—4—5—6—7 (= $A-m$, где A— это первые пять знаков); 8—7—2—4—9—10—4 (=B); 5 — 11 — 3 — 12 (=C); B; B—2—13—2—14 (=$B-n$); 15—10—7—16—2—17—18—19—4—2 (=D—p, где D— это первые семь знаков); 18—6—20 (=E).

Текст № 2: 8—7—4—2—3—7—2 (=F); B; C; B; $B-n$; A — 19 — 6 — 7 (=$A-q$); В—p; E.

То же можно представить теперь так:

№ 1:

A—m—B C B B—n D—p, E

№ 2:

F B C B B—n A—q B—p E

Сравнивая эти формулы с сасанидским титулом, получаем следующие вероятные значения основ: A, F, D—имена собственные, B—«царь», C — «великий», E— «сын». По-видимому, в ахеменидских титулах порядок слов был «царь великий» (а не «великий царь») и «Y-а сын» (а не «сын Y-а») и не ставилось слово «великий» в наименовании отца. Части m, n, p, q — это какие-то окончания (вероятно, m — окончание именит. падежа ед. числа, p и q — родит. падежа ед. числа, n — родит. падежа мн. числа).

Таким образом, предположительные переводы таковы:

№ 1: «A, царь великий, царь царей, D сын».

№ 2: «F, царь великий, царь царей, A царя сын».

Кто же эти A, F и D? Из текста № 1 видно, что D не был царем (иначе он, конечно, был бы назван со словом «царь»). Цари, чьи отцы не были царями,— это только Кир и Дарий. Другого Кира и другого Дария среди царей не было; следовательно, A в тексте № 2— это не тезка лица A из текста № 1, а то же самое лицо. Тогда F, сын A — это Камбиз, сын Кира, или Ксеркс, сын Дария. Но Камбиз отпадает, поскольку у Кира и отец звался Камбиз, а в наших текстах $D \neq F$. Таким образом, имеется единственное решение: A — Дарий, F — Ксеркс, D — Гистасп. Задание I выполнено.

Чтобы узнать приблизительное фонетическое значение хотя бы некоторых клинописных знаков, сравним греческие имена этих трех лиц с их именами в наших текстах. Результат сравнения можно представить так (вертикальными чертами показаны соответствия, встретившиеся более одного раза):

```
      1 2 3 4 5
        | | |
      д а р е й
    6 7 4 2 3   7 2
      | |   |   |
    к с е   р к с
   8 9 7 10 2 11 12
       |     |
   h ю с т   а  с  п
```

Таким образом, вероятны следующие приблизительные чтения клинописных знаков: 2 — а, 3 — р, 4 — е, 7 — с. Менее надежны прочие (неповторяющиеся) соответствия: 1—g, 5—й, 6—к, 8—h, 9—ю, 10—т, 11—звук типа с (но отличный от того, который передается знаком 7), 12 — п. К таким же чтениям пришел и Гротефенд (впоследствии большая часть из их подтвердилась).

● ЛЮБИТЕЛЯМ СПОРТА
ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ЭРУДИЦИИ

СИЛЬНЕЕ САМОГО СЕБЯ

Кандидат медицинских наук
М. ЗАЛЕССКИЙ.



Человеческая психология противоречива. С одной стороны, людей как магнитом притягивает все необычное и им хочется верить в чудеса. А с другой... С другой стороны, они хотят «трезво» смотреть на мир и отказываются верить во все, к чему они не привыкли, рассматривая это как «мошенничество» и «надувательство». Об этом написано еще у Чехова, его отставной урядник из дворян Василий Семи-Булатов, услышав о пятнах на солнце, считал, что «этого не может быть, потому что этого не может быть никогда».

Еще сложнее отношение к исключительным способностям какого-либо индивидуума, к проявлению им феноменальной одаренности в той или иной деятельности. Тут полюса верующих и неверующих разделяются гораздо сильнее. С одной стороны, многие легковеры едут на Филиппины, чтобы получить исцеление у лекарей, делающих операции голыми руками, и толпами валят на выступления экстрасенсов и разных магов, гнущих стальные прутья и двигающих предметы «силой мысли». А с другой стороны, ищут скрытый подвох в работе чудо-счетчиков, способных в уме мгновенно перемножать, делить, извлекать корни и возводить в степени многозначные числа. Отказываются верить, что человек может всю жизнь помнить любую из прочитанных им тысяч страниц и дословно ее цитировать с любого места. Такие способности, конечно,— большая редкость, они сродни гениальности. Но, в сущности, ничего сверхъестественного тут нет, и современная наука объясняет и феномен чудо-счетчиков и свойства фотографической памяти людей, которые ничего не забывают. Более поразительно, пожалуй, то, что любой человек систематической тренировкой (конечно, при наличии заложенных в нем задатков) может добиться таких результатов, которые окружающим будут казаться невероятными. В этом смысле справедлив старый афоризм, утверждающий, что «каждый человек немножко гений». Задача же состоит в том, чтобы правильно определить его задатки и целенаправленно их развивать, ибо резервы человека огромны.

Академик Н. М. Амосов утверждает, что запас прочности «конструкции» человека имеет коэффициент около 10, то есть органы и системы человека могут выполнять нагрузки и выдерживать напряжение примерно в 10 раз большие, чем в обычной жизни. Эволюционно это было необходимо и позволило выжить человеку как биологическому виду. Однако в настоящее время мы обходимся лишь незначительной частью имеющихся у нас мощностей, искусственно ограничивая пределы своих возможностей. Хорошо известно, что человек может нормально жить и работать, имея небольшую часть здоровой печени или селезенки, только одну почку или даже ее часть. При напряженной умственной деятельности в работу включается лишь 10—15% клеток

Номер в стиле старого цирка: В. Гурьев жонглирует 2-пудовыми гирями и ловит их сзади на шею.

коры головного мозга, а объем сведений, хранящихся в нашей памяти, несоизмеримо мал в сравнении с 10^{20} битами информации, которую может вместить наш мозг и которая равна всей информации, хранящейся в крупной библиотеке.

Потенциальные возможности и развитие задатков хорошо иллюстрирует история марафонского бега. Согласно легенде, полководец эллинов Мильтиад послал юношу Фидиппидеса сообщить о победе греков над персами при Марафоне. Фидиппидес пробежал от места битвы до Афин 42 км 195 м и, воскликнув «Радуйтесь, мы победили!», упал замертво. С тех пор марафонская дистанция вызывала уважение и естественный страх. На I Олимпийских играх эту дистанцию отважились бежать только 17 самых сильных и тренированных атлетов, а до финиша добралось лишь несколько, пробежав ее примерно за 3 часа. Но и на них смотрели как на людей совершенно необыкновенных. А в наши дни благодаря всеобщему увлечению бегом в одном только Нью-йоркском марафоне 1980 года изъявили желание участвовать свыше 40 тысяч человек. Придирчивая комиссия допустила к соревнованиям только самых сильных, самых подготовленных, которых набралось почти 17 тысяч. Интересно отметить, что если бы в Нью-йоркском марафоне участвовал победитель I Олимпийских игр Спирос Луис, то показанное им тогда время позволило ему занять место в третьей тысяче, оказавшись не только позади тысяч мужчин, но и сотни женщин.

Можно привести еще один не менее яркий пример, правда, из другой области: люди с многолетним темпом чтения 30—40 страниц в час после обучения приемам ускоренного чтения повышали скорость в 10 и более раз без ущерба для смыслового восприятия прочитанного. И таких примеров множество.

А как же обстоит дело с проявлением физической силы? Насколько ее можно развить и каковы пределы человеческих возможностей?

До нас дошли записи о кажущихся невероятными достижениях силачей прошлого. В Греции найдена глыба весом 143,5 кг, которую, судя по сделанной на ней надписи, поднял над головой одной рукой атлет Бибон. Другой атлет, Евмаст, якобы оторвал от земли громадный блок, весивший 480 кг. В XVIII веке в Англии Томас Тофаи сумел приподнять три громадные бочки общим весом свыше 750 кг, а римский солдат Виний Валенте удерживал повозку с грузом, весившую полторы тонны. Невольно возникает вопрос: что это — преувеличения и легенды или действительные деяния людей, обладавших феноменальной силой?

Исключительная популярность силачей на рубеже нашего века породила целую галерею знаменитостей, выступавших в основном в цирках. Судя по воспоминаниям современников, статьям в газетах, афишам и фотографиям, они показывали номера, поражающие воображение и поныне. Так, Григорий Кащеев ходил, взвалив на плечи 12 двухпудовых гирь (384 кг), а однажды



Самсон (А. Засс) несет лошадь. Это один из традиционных эффектных номеров силачей прошлого.

поднял сорокапудовую (640 кг) балку. Петр Крылов выжимал левой рукой 114,6 кг и гнул на плечах рельсы. Якуба Чеховской проносил по кругу манежа на вытянутой руке 6 солдат гвардейского полка (не меньше 400—420 кг), делая мост, держал на себе 10 человек (600—700 кг), на его груди устанавливали помост, на котором играл духовой оркестр из 30 музыкантов, на плечах атлета 40 человек сгибали двутавровую металлическую балку, через его грудь проезжал автомобиль с пассажирами. Александр Засс (железный Самсон) носил за спиной пианино с пианисткой и танцовщицей на крышке, ловил девяностокилограммовое ядро, вылетавшее из цирковой пушки с расстояния восемь метров, отрывал от пола и удерживал в зубах стальную балку с сидящими на ее концах ассистентами (260 кг), разрывал металлические цепи, ломал подковы, сворачивал в узлы толстые стальные прутья, носил на себе лошадь (375 кг). И снова вопрос: что это — реклама и ловкие цирковые трюки, а фотографии — удачный фотомонтаж или достижения исключительных по силе людей, упорной тренировкой сумевших необычайно высоко развить свои физические задатки и придумавших такие цирковые номера, в которых максимально проявляли свою силу?

Наконец, мы часто встречаем сообщения о необычайной силе людей в состоянии аффекта. Известен случай, как во время землетрясения в Иране женщина приподняла весивший несколько центнеров обломок стены, который придавил ее ребенка. Во время пожара пожилая женщина вытащила из дома кованый сундук со своим добром, а когда пожар кончился, не могла сдвинуть его с места, и пожарники с трудом втащили его обратно. Один сосед, страшно разгневавшись на другого, швырнул в его дом камень и, несмотря на то что до него было более сотни метров, угодил в цель. А на следующий день, успокоившись, не смог кинуть и на половину этого расстояния. Человек, сорвавшись с небоскреба, зацепился рукой за штырь в стене и висел на одной руке до тех пор, пока его не сняли. И снова вопрос: что это—дутые газетные сенсации или события, действительно имевшие место и раскрывающие огромные силовые возможности человека, проявляющиеся в критической ситуации?

Для того чтобы ответить на эти вопросы, обратимся сначала к точным наукам: физиологии, физике, биомеханике.

Физическая сила человека зависит прежде всего от силы сокращения его поперечно-полосатых мышц. Их основа — мышечные волокна. При сокращении одиночное мышечное волокно способно развивать усилие до 100—200 мг. Учитывая, что общее число мышечных волокон в теле человека равно приблизительно 15—30 миллионов, они могли бы развивать усилие в 20—30 тонн, если бы тянули в одну сторону. Практически это невозможно, однако даже небольшие группы однонаправленно работающих мышечных волокон способны развивать огромную силу.

Таким образом, один из подходов к пониманию исключительной силы состоит в том, что, в частности, цирковые силачи находят особые положения, когда однонаправленно работает максимально возможное количество мышц. Это относится к номерам, в которых сгибают кочергу, монету, разрывают металлические цепи и колоды карт, поднимают неудобные крупногабаритные предметы (рояль, лошадь). Те же принципы использовали цирковые борцы, создавая свой непобедимый арсенал «специальных» приемов.

Сила мышцы при прочих равных условиях зависит от ее поперечного сечения, которое увеличивается вместе с увеличением объема самой мышцы под влиянием систематических тренировок. У выдающихся силачей огромные валы мышц составляют иногда более 50 процентов веса тела, в то время как в норме это не более 35—40 процентов. Увеличение мышц дает особенно поразительную прибавку силы в стандартных движениях, таких, например, как подъем тяжестей (штанга, гири), позволяет атлету поднимать в 3—3,5 раза больше, чем обычному человеку того же веса. Следует попутно заметить, что превосходство в силе людей большого веса объясняется в основном именно тем, что у них больше мышечная масса и в связи с этим — поперечное сечение мышц.

Следующий фактор, определяющий проявление максимальной силы, связан с механизмом работы самих мышц. Работа мышц регулируется импульсами, поступающими по двигательным нервам. На импульс мышца отвечает одиночным сокращением, вслед за которым наступает расслабление. Если новый импульс поступает в момент, когда мышечные волокна полностью не расслабились, происходит суммация мышечных сокращений, в результате которого мышца сокращается на большую величину, чем при одиночном импульсе. При ритмически поступающей импульсации с частотой, дающей эффект суммации, происходит сильное и длительное сокращение, называемое титаническим. Мышечные волокна сокращены на предельно возможную величину, а развиваемое усилие является максимальным. Предельное сокращение мышцы возможно только при раздражении электрическим током со специально подобранной частотой. Что же касается сокращения мышцы максимальным волевым усилием, то в этом случае она сокращается лишь частично, следовательно, развиваемая ею сила значительно меньше максимально возможной. Разница между силой, развиваемой мышцами при электрическом раздражении и произвольном усилии, даже у лучших атлетов может составлять до 40 процентов, то есть они на 40 процентов «слабее» самих себя, «слабее» имеющихся у них возможностей.

Профессор Я. М. Коц, специалист в области физиологии спорта, считает, что значительное увеличение силы связано прежде всего с умелым ее приложением и увеличением объема мышц. Однако возможно также включение большого числа мышечных волокон и повышение частоты нервной импульсации, вызывающей более полное сокращение мышц. Последние два механизма, позволяющие хотя бы частично использовать имеющийся у организма 40-процентный резерв, возможно, и есть те факторы, которые обеспечивают исключительную силу выдающимся силачам. Вероятно, именно за счет этих механизмов человек может в критических ситуациях, таких, как приведенные выше действия, в состоянии аффекта проявлять феноменальную силу, несвойственную ему в обычной обстановке.

Иной подход к силовым возможностям и демонстрации силы дает нам рассмотрение этих вопросов с точки зрения законов физики. Какова, например, сила двуглавой мышцы, напряжение которой позволяет поднять зажатый в руке груз. Ответ кажется очевидным: сила мышцы равна весу груза, который она может поднять. Но не торопитесь с ответом и посмотрите на рисунок (стр. 145) и объяснение, взятые



В стойке на мосту В. Динулис удерживает груз в 450 кг.

из «Занимательной физики» Я. И. Перельмана. Предположим, человек может поднять груз 32 кг. Предплечье ОВ—рычаг второго рода, действующая сила приложена к точке О, опора рычага находится правее точки О в месте сочленения, а преодолеваемое сопротивление (груз М) приложено в точке В. Тогда расстояние от груза до точки опоры больше расстояния от точки приложения силы до точки опоры приблизительно в 8 раз. Значит, если груз весит 32 кг, то мышца тянет его с силой в 8 раз большей, то есть 256 кг. Это дало повод Я. И. Перельману утверждать, что «человек сильнее самого себя». А можно ли эту силу ощутить на практике? Конечно, можно: надо расположить груз ближе к локтевому суставу — человек может поднять значительно больше, чем, в частности, нередко пользуются исполнители силовых аттракционов в цирке. Из этого же следует, что штангисты и силачи с более короткими руками (обычно это люди коренастые) обладают преимуществом в силе. Это же правило можно распространить и на действие других «рычагов» человеческого тела (шея, плечи, позвоночник и т. д.).

Традиционный цирковой номер, демонстрирующий силовые возможности атлетов,— это аттракцион, в котором по человеку проезжает грузовик. Этот номер также имеет простое объяснение с точки зрения физики. Выполняется он следующим образом: на лежащего на манеже атлета кладется щит из досок шириной 3,5—4 метра и длиной 5—6 метров, накрывающий его до шеи. Для предохранения от травмы ступней со стороны ног под щит устанавливают колодки. Грузовик, обычно полный зрителей, переезжает атлета поперек. Таким образом, щит во время исполнения номера опирается на 2 точки опоры, а значительную часть времени — на 3 точки (при въезде и съезде край щита опирается на арену). Кульминационный момент наступает, когда щит с автомобилем опирается на 2 точки — тело атлета и колодку у ног. В этом случае нагрузка (вес грузовика около 2 тонн) на обе точки примерно одинаковая — по тонне. Лежащая на атлете часть щита равномерно распределяет давление на всю площадь опоры. Поверхность тела атлета составляет в среднем 2,5 кв. м, и, следовательно, щит, опираясь примерно на $^1/_5$ поверхности тела, распределяет груз на площадь 5000 кв. см. К этому следует добавить, что атлет, страхуя наиболее уязвимые участки тела (ребра, кости таза), изо всех сил упирается в щит руками и ногами. Но даже без этой страховки на 1 кв. см приходится нагрузка порядка 200 граммов, что находится в пределах допустимых нагрузок на тело человека, разумеется, физически тренированного.

Подобным же образом объясняется секрет тех номеров, где атлет ложится на доску с гвоздями или катается по битому стеклу. Достаточно набить 600—700 гвоздей, чтобы давление лежащего на них человека не превышало 120—150 граммов на каждый гвоздь. Это значительно меньше усилия, необходимого для того, чтобы проколоть кожу. Вот почему на теле не остается никаких повреждений.

Эффектный номер Александра Засса (Самсона), ловившего руками 90-килограммовое ядро или циркачку, вылетавших при выстреле из пушки, имеет следующее физическое объяснение. Траектория и скорость полета ядра рассчитаны таким образом,



В. Анохин выполняет сложный номер: балансируя на шаре и удерживая стойку с тяжелыми шарами, жонглирует пудовыми ядрами.

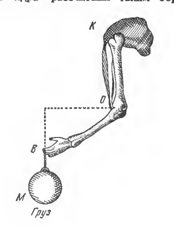


Схема работы мышц руки человека.

что к моменту, когда оно долетало до атлета, кинетическая энергия ядра, сообщенная пружиной в жерле пушки, была почти равна нулю и, следовательно, оно весило немногим более 90 кг. Такой номер, конечно, требует огромной физической силы, но еще большее значение имеют точный физический расчет и мастерство исполнителя. Каковы предельные силовые возможности человека и реальными ли представляются дошедшие до нас сведения о достижениях силачей прошлого? — с таким вопросом мы обратились к одному из специалистов в области биомеханики спорта, профессору В. М. Зациорскому.

— Предельные силовые возможности,— сказал Зациорский,— определяются максимальной величиной мышечных усилий и запасом прочности костей, суставов, сухожилий и т. д. Известно, что большие трубчатые кости при сдавливании вдоль оси выдерживают нагрузки в несколько тонн. Значительным запасом прочности обладают позвонки, сочленения в тазобедренном и коленном суставах. К наиболее уязвимым звеньям относятся межпозвоночные диски, сухожилия в местах прикрепления к надкостнице и мышце. Ткани лучше выдерживают давление, чем удары. Что же касается мышечной силы, то она зависит от особенностей строения тела (рычаги), тренированности и рациональных навыков ее приложения.

Расчеты показывают, что хорошо тренированный атлет тяжелого веса может удержать статическую нагрузку более 1000 кг, оторвать от земли руками свыше 500 кг и толкнуть двумя руками не менее 300 кг.

Нет никаких данных о том, что кости и мышцы, связки и сухожилия человека претерпели существенные изменения за последние два тысячелетия. Следовательно, достижения силачей Древней Греции и Рима, а также средневековья вполне можно признать реальными. Они свидетельствуют о незаурядной силе атлетов и, видимо, о разумной системе тренировки. Кстати, именно в Элладе был разработан принцип регулярности тренировок при постепенном увеличении нагрузок. Постепенность достигалась довольно просто: атлет ежедневно поднимал бычка по мере его роста от новорожденного до взрослого. Что же касается достижений атлетов конца XIX— начала XX века, то на соревнованиях и показательных выступлениях, прежде чем зафиксировать рекорды, тяжести обязательно взвешивали. А такие чисто цирковые номера, в которых сгибают кочергу или подкову, поднимают на вытянутую руку и носят по манежу несколько человек или носят на плечах лошадь, атлеты выполняли на глазах у зрителей, которые были не только свидетелями, но и сами принимали в этих номерах живейшее участие.

Мы продолжаем разговор о силе и силачах во Всесоюзной цирковой дирекции. В нашей беседе принимают участие главный режиссер дирекции М. С. Злотников, главный режиссер спортивно-акробатического жанра, народный артист РСФСР А. Н. Кисс и режиссер-постановщик, в прошлом один из известных мастеров силового жанра, профессиональный борец и атлет, заслуженный артист МССР В. Г. Херц.

В. Г. Херц — живая история силового цирка. Ему пошел уже восьмой десяток, но это по-прежнему бодрый, сильный, энергичный, влюбленный в свое дело человек. В течение 12 лет он работал вместе с прославленным русским богатырем чемпионом мира Иваном Заикиным сначала в качестве его ученика, а затем соратника. Боролся с Иваном Поддубным, лично хорошо знал Г. Гаккеншмидта, Р. Гоера и многих других русских и зарубежных борцов и атлетов и сам с успехом выступал во многих странах.

— Цирк — это искусство правды,— говорит Всеволод Георгиевич.— Если объявляют акробата — он должен прыгать, если иллюзиониста — показывать фокусы, если атлета — он должен быть сильным. Наш народ по праву гордится своими богатырями, и слава русской силы дошла до самых отдаленных уголков земли. Приумножали ее такие знаменитые борцы и атлеты, как Иван Поддубный, Иван Заикин, Александр Засс, Якуба Чеховской, Петр Крылов. Григорий Кащеев, и многие другие. Атлеты начала века были фанатически преданы своему делу, они охотно демонстрировали свою силу, получая от этого не меньшее удовольствие, чем зрители, были страстными пропагандистами оздоровительного воздействия силовых упражнений. Они всегда пользовались подлинным реквизитом: рвали настоящие цепи, которые публика приносила на выступления, гнули в подковы железные стержни (длиной 250—300 мм, сечением 18—25 кв. мм) и отдавали их для проверки зрителям, жонглировали гирями и ядрами в несколько пудов, ломали на плечах бревна и телеграфные столбы, сгибали двутавровые рельсы. В каждом выступлении атлетов зрители видели настоящие силовые номера, хотя следует сказать, что в этих номерах атлеты работали не на пределе своих возможностей. И только несколько раз в год, в дни бенефисов, они выкладывались действительно полностью. Так, например, Иван Заикин наполнял водой 40-ведерную бочку (более 400 кг), сам взваливал ее на плечи и совершал с ней 3 круга по манежу, а Александр Засс поднимал на плечах платформу, на которой было до 20—25 человек (около 1,5 тонны).

— Силовые жонглеры,— продолжает беседу А. Н. Кисс,— несомненно, обладают незаурядной силой и работают с большими весами. Но ведь цирковой артист выступает на протяжении 30—40 и более лет, давая нередко два, а иногда три представления в день. Невозможно на протяжении стольких лет ежедневно поднимать рекордный вес. Для сравнения напомню, что штангисты устанавливают в лучшем случае несколько рекордов за свою жизнь, а выступают в большом спорте 4—5, редко 8—10 лет. Силовой жанр в цирке покоряет не только тем, что атлеты работают с огромными тяжестями, но и легкостью, красотой, артистизмом исполнения, то есть теми качествами, которые свойственны истинной силе.

Самый сильный человек планеты рекордсмен мира А. Писаренко идет на побитие собственного мирового рекорда. Его результаты: рывок — 207,5 кг, толчок — 257,5 кг, двоеборье — 465 кг.

— В последние десятилетия значительно изменилось соотношение достижений в цирке и в спорте,— вступает в разговор М. С. Злотников.—На рубеже XX века в цирке выступали профессионалы — действительно самые сильные и хорошо подготовленные люди того времени, а в спорте — любители. Поэтому достижения цирковых атлетов не могли идти ни в какое сравнение с результатами даже олимпийских чемпионов начала века. В наше время в тяжелой атлетике есть спортсмены, устанавливающие фантастические мировые рекорды, которые не смогли бы повторить атлеты, работающие в цирке (хотя бы уже потому, что у них нет специальных навыков в подъеме штанги). Однако, в свою очередь, и цирковые атлеты демонстрируют все более сложные номера, которые не сможет повторить ни один, даже самый сильнейший спортсмен. Таким образом, выдающиеся силовые успехи достигнуты в настоящее время одновременно и в спорте и в цирке.

Сегодня, как и прежде, на арене цирка можно видеть феноменальные силовые номера. С ними выступает замечательный литовский силач В. Дикулис, поднимающий в лежачем положении рекордный вес — свыше 450 кг, дагестанский атлет К. Курбанов, сплетающий голыми руками узоры из гвоздей толщиной 8 мм. Поражал зрителей выступавший до недавнего времени Н. Жеребцов: он поднимал платформу с двумя быками (свыше 900 кг). Жонглирует тяжелыми гирями, штангами и ядрами Н. Осипов. Сгибает в дугу железный лом, разрывает подкову, забивает незащищенной рукой в доску гвозди, рвет пальцами резиновые мячи, поднимает мизинцем 4 пуда И. Шутов.

— Каков же предел силовых возможностей человека? В чем причины исключительно бурного роста спортивных достижений и каковы дальнейшие перспективы? — с такими вопросами мы обратились к государственному тренеру Спорткомитета СССР по тяжелой атлетике Ю. А. Сандалову и главному тренеру сборной команды СССР по тяжелой атлетике А. С. Прилепину.

— Прежде всего надо заметить,— говорит Ю. А. Сандалов,— что на первых порах тяжелой атлетике очень не везло. Результаты, показанные спортсменами-любителями на первых Олимпиадах, были настолько ниже достижений профессиональных атлетов, что соревнования по тяжелой атлетике вообще были изъяты из программ II, IV и V Олимпийских игр. Достаточно сказать, что чемпион I Олимпийских игр датчанин В. Енсен и победитель III Олимпийских игр грек П. Какусис сумели поднять двумя руками всего 111,5 кг. Это значительно меньше, чем поднимали профессиональные атлеты даже одной рукой.

С VI Олимпийских игр снова ввели соревнования по тяжелой атлетике, но ее популярность была сравнительно невелика, а результаты скромны. В чем причина? С одной стороны, видимо, в популярности профессиональных борцов и атлетов, а с другой — в том, что в тяжелой атлетике соревнования ограничиваются рамками двух-трех движений. Спортсмен не мог показать всего разнообразия своих силовых возможностей, всего, на что он способен. В то же время твердые условия состязаний давали возможность сравнивать силы атлетов между собой даже в заочном споре. Это наполняло соревнования накалом борьбы соперников, поставленных в равные условия, так как все штангисты делали регламентированные правилами движения (раньше жим, рывок, толчок, теперь рывок и толчок).

Рост популярности и обострение борьбы в тяжелой атлетике произошли в конце 40-х годов, когда на мировую арену вышли спортсмены Советского Союза. Острое соперничество породило рост мировых рекордов, засверкали имена выдающихся атлетов, и тяжелая атлетика стала привлекать к себе молодых людей.

Но какой бы захватывающей ни была борьба, какими бы поразительными ни были результаты спортсменов в разных весовых категориях, а все-таки особым вниманием всегда пользовались атлеты тяжелой весовой категории. Именно они демонстрировали предел силовых возможностей. На IV Олимпийских играх в 1928 году немецкий спортсмен Йозеф Штрассбергер установил мировой рекорд в сумме троеборья, подняв по тем временам огромный вес — 372,5 кг. Затем постепенно мировой рекорд «тяжелел», перевалив за 400 кг, и вдруг в 1955 году появился человек, потрясший воображение людей, пробудивший интерес к тяжелой атлетике даже у тех, кто очень далек от нее, затмивший на время все звезды мирового спорта. Это был американский атлет Пауль Андерсон, «Крошка Поль», как его называли, весил свыше 170 кг, завтракал яичницей из 30 яиц, выпивал за раз 5

литроа молока, мог съесть за один присест 20 бифштексов. Но, главное, сумел показать в сумме троеборья фантастический по тем временам результат—512,5 кг! О нем писали газеты, его показывали а кино и по телевидению, называли феноменальным, самым выдающимся спортсменом всех времен.

Казалось, 512,5 кг — это и есть тот предел, который еще долгие годы будет недосягаемой аершиной. Увы, как ограниченны наши представления о возможностях человека! Всего через 5 лет, на XVII Олимпийских играх, стройный, высокий атлет, аесивший почти в полтора раза меньше Пауля Андерсона, легко и красиво побил рекорды «сверхчелоаека» и набрал в сумме 537,5 кг. Это был Юрий Власов. Ноаая буря восторгоа и эпитеты «феноменальный», «фантастический», «неправдоподобный» опять замелькали а прессе. Действительно, результат ошеломляющий—это ли не предел? Кстати, в этот период Юрию Власоау задали аопрос: «Сколько, по аашему мнению, сможет набрать самый выдающийся атлет в очень далеком будущем?» Ответ был 600—630 кг.

Однако совсем не а далеком будущем, а через каких-то 10—12 лет советский атлет Василий Алексеев перешагнул 600-килограммовый рубеж и а 1972 году набрал уже 640 кг! Казалось, асе, вершина невозможного достигнута. Но затем были побиты рекорды и Алексеева. Рост результатоа непрерывно продолжается. Если в самом «весомом» упражнении — толчке на первых Олимпиадах победители поднимали 111,5 кг, если «феноменальный» П. Андерсон осилил 190 кг, Ю. Власоа — 202,5, а В. Алексеев—255 кг, то а будущем представляется реальной цифра 300—360 кг.

Говоря о достижениях силачей прошлого, Ю. А. Сандалов достает изданную за рубежом книгу «Железные игры». Листаем страницы, смотрим иллюстрации, читаем подписи. Вот камень Бибона, аот гравюра, изображающая, как Томас Тофан поднимает 3 бочки (750 кг), аот фотографии, запечатлевшие достижения А. Риха, Д. Кеннеди, А. Засса, Г. Гаккеншмидта, Я. Чехоаского и многих других.

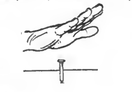
— Эти люди, бесспорно, обладали незаурядной силой,— гоаорит Ю. А. Сандалов,— но, по-моему, ничего сверхъестественного а их достижениях нет. Их веса и их трюки при соответствующей тренировке могли бы повторить многие наши атлеты.

— Используя современную методику подготоаки, наши спортсмены значительно превысили бы достижения самых знаменитых силачей прошлого а любых показанных ими номерах,— вступает в разгоаор А. С. Прилепин.— Об этом свидетельствует хотя бы тот факт, что, специально тренируясь а поднятии тяжестей двумя руками, ни один из атлетоа прошлого не мог поднять штангу даже на 50 кг легче, чем поднимают сегодня наши тяжеловесы. Главное здесь не а си-

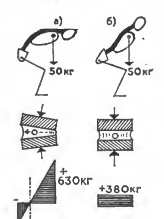
С ТОЧКИ ЗРЕНИЯ ФИЗИКИ

Многие, кажущиеся совершенно фантастическими цирковые номера имеют сравнительно простое объяснение с точки зрения законов физики.

● Забивание гвоздя незащищенной ладонью руки в толстую доску (4—6 см). При ударе по шляпке с силой 25 кг (площадь шляпки 1 см^2, площадь острия 0,1 мм^2) давление острия гвоздя на доску обратно пропорционально отношению площади острия к площади шляпки:
100 мм^2 : 0,1 мм^2 = P : 25 кг, откуда P = 25 000 кг (25 тонн). Такое огромное давление позволяет забивать гвоздь. Для выполнения этого номера кожа ладони должна быть грубой, ороговевшей (результат долгой тренировки). Обычно при демонстрации номера под ладонь подкладывают носовой платок.



● Сгибание и перекручивание гвоздей незащищенными руками. Пальцы одной руки используются как точки опоры, вокруг которых другой рукой гнут гвозди. Это типичный пример использования рычага. Номер демонстрируется К. Курбановым. Чтобы выполнить такой номер, нужно иметь плотную кожу на внутренней поверхности пальцев и сильные мышцы и связки кисти руки.



● Силовые возможности человека зависят от рациональной техники выполнения движений. На рисунке показано, как меняется нагрузка на межпозвоночные диски при подъеме груза в 50 кг в зависимости от положения тела при: а) неправильной и б) правильной технике. В первом случае позвонки не параллельны друг другу, и в точке сближения возникают травмирующие перегрузки. Во втором случае позвонки располагаются параллельно, и нагрузка на них распределяется равномерно.

● В любой работе, требующей силы, существуют наи-



ле вообще, а в специальной, целенаправленной тренировке, позволяющей эту силу проявить. Наша задача состоит не в том, чтобы подготовить атлета, который показал бы невиданную силу в каких-то упражнениях вообще, например, поднял бы на плечах 2 тонны или завязал в узел гриф штанги, а в том, чтобы спортсмены проявили исключительную силу именно в тяжелоатлетических упражнениях — на это и направлены тренировки. Можно не сомневаться, что наши тяжеловесы и удержать на плечах, и оторвать от земли руками, и поднять за счет становой силы сумеют больше, чем силачи начала века, но мы таких «экспериментов» не проводим — ни к чему они.

За последние годы в тяжелой атлетике произошли огромные изменения, которые действительно поражают воображение и опрокидывают все прогнозы. Судите сами: еще недавно рубеж в троеборье 500 кг смогли перешагнуть всего 2—3 человека в мире, а сегодня таких спортсменов сотни. Всего каких-то лет 10 назад результат 600 кг представлялся просто фантастикой, сейчас же (если бы соревнования включали троеборье) десятки спортсменов могут покорить этот рубеж, причем не только тяжеловесов.

Каковы причины такого поистине фантастического роста результатов?

Успехи определяются многими составляющими, рассказывают Ю. А. Сандалов и А. С. Прилепин. Прежде всего тяжелая атлетика у нас стала массовой. Если до революции счет любителей шел на сотни, то теперь армия регулярно занимающихся насчитывает 400 тысяч человек. Среди них постоянно проводится поиск самых одаренных. Для совершенствования методики и культуры тренировок используются достижения современной науки.

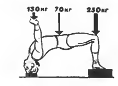
Все перечисленное позволило без ущерба для здоровья спортсменов резко увеличить тренировочные нагрузки: если 15 лет назад тяжеловесы поднимали 1600—1700 тонн в год, а 5 лет назад 2000—2500 тонн, то теперь эта цифра составляет свыше 4000 тонн (50—60 тонн за одну тренировку). Повысилась скорость освоения упражнений. Если раньше тяжелоатлет проходил путь от новичка до рекордсмена за 10—12 лет и становился, скажем, олимпийским чемпионом в возрасте за 30 лет, то теперь подготовка занимает около 6 лет и спортсмен достигает расцвета в наиболее благоприятном возрасте для проявления быстроты и силы в 18—22 года. Это также весьма важный фактор роста достижений.

Нельзя сбрасывать со счетов и еще один существенный момент: тяжелая атлетика — это спорт, а значит, соперничество, борьба, и здесь, кроме силы и мастерства, нужны воля, упорство, выдержка, тактическое мышление — все те качества, которыми обладают наши атлеты и которые позволили им добиться подавляющего преимущества на мировой спортивной арене.

более выгодные позы, в которых эффективность усилий наибольшая. В качестве примера рассмотрим максимальную силу, которую может проявить штангист в зависимости от высоты штанги. Из диаграммы видно, что на отрезке, когда сила максимальна (распрямление тела), нужно разогнать штангу так, чтобы дальше она шла по инерции. Это правило применимо не только в спорте, но и везде, где нужно поднимать тяжести.

● Наибольшую силу по сравнению с другими группами мышц могут развивать мышцы спины при разгибании. Поэтому рациональная техника выполнения любой работы, в которой требуется максимальное проявление физической силы человека, непременно включает использование усилий этой группы мышц. Примером тому могут быть: перенос тяжестей, сгибание стального прута в подкову, подъем тяжести, кантование груза, волочение (перетаскивание) груза.

● При поднятии (перетаскивании) особо тяжелых грузов в несколько сот кг и больше рациональное приложение усилий состоит в том, чтобы максимальное количество мышечных групп работало однонаправленно, что позволяет развить наибольшую силу. Этими приемами пользуются профессиональные грузчики и цирковые атлеты. На рисунке показано, что максимальная сила достигается однонаправленной работой сгибателей рук и разгибателей ног и спины.



● Номер В. Дикулиса, в котором он в стойке на мосту удерживает груз 450 кг, имеет следующую механику. Основная нагрузка (около 250 кг) приходится на колени, усилие от нее направлено по осям трубчатых костей нижних конечностей. Остальная нагрузка— вдоль оси шейных позвонков, которые хорошо приспособлены для работы на сжатие.









ЯБЛОНЯ

КАЛЕНДАРЬ РАБОТ НА ГОД



Яблоня — самая распространенная плодовая культура нашей страны. Огромное количество сортов (их несколько тысяч) самого разного назначения, разных сроков созревания и использования, различной морозостойкости, множество приемов агротехники позволяют выращивать ее в любительских садах повсеместно: от Ленинграда — Свердловска — Красноярска на севере до южных границ страны, от Балтийского моря до Тихого океана. Она выносливее прочих плодовых к морозам, менее прихотлива к местоположению и почвам, дает самые высокие урожаи. С десяти взрослых деревьев яблони можно собрать 1—2 тонны яблок. Почти в течение круглого года можно иметь свежие яблоки на любой вкус.

С агротехникой выращивания яблони знакомит читателей агроном-садовод В. КОЗЛОВ, старший научный сотрудник Научно-исследовательского зонального института садоводства нечерноземной полосы. Предлагаемый календарь рассчитан на среднюю полосу страны.

В погожие дни весны, когда уходят на север морозы и на припеке подтаивает снег, в садах появляются садоводы.

Март. Надо осмотреть яблоньки, поправить обвязку, защищающую их от мышей и зайцев, в оттепель оттоптать снег вокруг штамбов, при необходимости подновить побелку на штамбах и основаниях скелетных ветвей. Солнечные ожоги коры появляются как раз в марте, и солнцезащитная побелка нужна сейчас. Если молодые яблони оказались под снегом, необходимо откопать их деревянной лопатой до того, как корка наста начнет ломать и отдирать ветки и веточки.

В теплые дни можно приступить к обрезке деревьев. Когда есть садовый вар, резать лучше при плюсовой температуре, тогда легче замазывать раны. При замазывании ран масляной краской резать можно и в легкий морозец. Спешить с обрезкой не следует, ее можно сделать и в апреле.

Если намечена весенняя прививка, а черенки не заготовлены с осени, режут однолетние побеги нужных сортов и помещают их на хранение в снежную кучу под опилками, в холодный подвал или в домашний холодильник, завернув в пленку.

Апрель. Стремитесь максимально напоить почву сада, сбросив в канавки лишь избыток талой воды, большую же часть воды следует задержать с помощью борозд и валков из снега и земли, сделанных поперек стока.

По последнему льдистому снежку (по «черепку») заканчивают обрезку яб-

Материалы этой серии см. «Наука и жизнь» 1981 г. №№ 3 (земляника), 5 (облепиха), 8 (малина), 10 (смородина); 1982 г. №№ 1 (крыжовник), 3 (лимонник, актинидия), 5 (вишня).

лонь, создавая невысокую (не выше 3,5—4 м), прочную и хорошо проницаемую для солнечных лучей крону.

По талой раскисшей почве сада лучше не ходить. После ее подсыхания на приствольные круги и полосы разбрасывают половину годовой нормы азотных туков — по полстакана аммиачной, кальциевой или калийной селитры на каждый кв. м.

Когда почва провяиет и не будет липнуть к лопате, приступают к посадке саженцев. Расстояние между рядами подвоев-сеянцев — 5—6 м, между деревцами в ряду — 4—5 м (3 м для слаборослых сортов). Эти расстояния сокращают вдвое, если саженцы привиты на карликовые клоновые подвои.

В тех местах, где уровень грунтовых вод близок (1—1,5 м), сажать лучше не в ямы, а на холмики с плоской вершиной высотой 0,5—0,7 м и шириной 2—2,5 м. Холмики готовят заранее, используя привозную почву и органические удобрения с добавкой фосфорных и калийных туков. Саженцы-двухлетки после посадки лучше не обрезать, а сделать это лишь через год.

Если в саду есть хорошая корневая поросль на месте погибших нестарых яблонь или растут молодые деревья зимостойких, но неинтересных сортов, приступают к прививке на них черенков нужных сортов. Способами «в расщеп» и «в боковой зарез» можно прививать до начала сокодвижения.

Май. В средней полосе яблоня крайне редко страдает от поздних заморозков. Слабый заморозок в воздухе (—0,5 —2° С) ей не страшен.

Вплоть до цветения можно делать прививку способами «за кору» и по «Титтелю» (черенок ставят на место отогнутой полоски коры). Способом «мостик» спасают в это время яблони, обгрызанные мышами.

Очень важно, чтобы во время цветения в садах были пчелы. Если в цветущих садах есть пасека, достаточно одного-двух дней ясной, теплой погоды, чтобы урожай был обеспечен.

Если с осени сад не был очищен от опавших листьев, это надо сделать сейчас, едва они подсохнут.

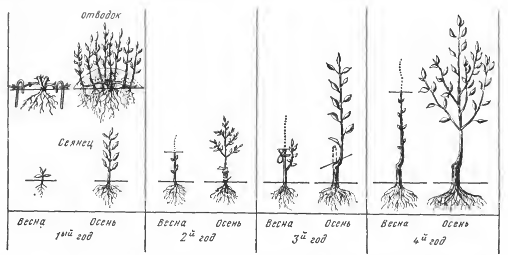
Перекапывают почву на приствольных полосах или кругах, предварительно внеся органические удобрения, а также фосфорные и калийные туки, если это не было сделано осенью. На 1 кв. м площади приствольного круга вносят до 1/2 стакана суперфосфата и столько же сернокислого калия или 1/5 стакана хлористого калия. Вместо хлористого калия можно воспользоваться древесной золой (2—3 стакана). Органические удобрения вносят после перекопки не менее ведра на 1 км. м в виде мульчи, их оставляют на все лето и заделывают в почву осенью.

Приствольные полосы и междурядья в саду можно и не перекапывать, а держать их под культурным задернением (газоном). На выровненную поверхность злаковую траву высевают в

Питомники средней полосы выращивают саженцы и других сортов, которые представляют интерес для садоводов-любителей: Квинти (раннелетний), Медуница (позднелетний), Брусничное (позднелетний), Осеннее алое (среднеосенний), Слава переможцам (позднеосенний), Россошанское полосатое (среднезимний), Вишневое (среднезимний), Механис (среднезимний), Синап орловский (среднезимний).

КРАТКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА НЕКОТОРЫХ СОРТОВ ЯБЛОНИ, РАЙОНИРОВАННЫХ В СРЕДНЕЙ ПОЛОСЕ РСФСР

Незванке сорта	Время потребления плодов (в скобках месяц)	Зимостойкость деревьев	Вкус плода и его оценке в баллах (высшая оценке 5 баллов)		Устойчивость к парше
Папировка	раннелетний (УШ)	ниже средней	Сладко-кислые	3,5	Слабая
Мантет	позднелетний (УШ)	средняя	кисловато-сладкие ароматные	4,5	слабая
Мелба	позднелетний (IX)	средняя	Кисло-сладкие	4,5	слабая
Осеннее полосатое	позднеосенний (IX-X)	выше средней	кисло-сладкие	4,0	средняя
Орловское полосатое	позднеосенний (IX-XI)	выше средней	кисло-сладкие	4,0	средняя
Жигулевское	позднеосенний (IX-XI)	ниже средней	кисловато-сладкие	3,8	слабая
Коричное новое	раннезимний (X-XI)	выше средней	кисло-сладкие	4,2	высокая
Антоновка обыкновенная	раннезимний (X-XI)	высокая	сладко-кислые	3,8	средняя
Орлик	раннезимний (X-XП)	средняя	кисло-сладкие	4,3	слабая
Уэлси	среднезимний (X-I)	средняя	кисло-сладкие	3,9	высокая
Пепин шафранный	среднезимний (X-I)	ниже средней	кисло-сладкие	4,I	средняя
Лобо	среднезимний (X-I)	средняя	кисло-сладкие	4,4	слабая
Богатырь	среднезимний (XI-П)	средняя	сладко-кислые	3,8	средняя
Ренет Кичунова	позднезимний (I-Ш)	выше средней	кисло-сладкие	4,0	высокая
Спартан	позднезимний (XП-IУ)	средней	кисловато-сладкие	4,2	высокая
Северный синап	позднезимний (I-IУ)	средняя	кисло-сладкие	3,5	средняя



Выращивание саженца яблони.

Сначала надо вырастить подвой-«дичок», то есть корни будущего дерева. Обычно это выращенные из семян однолетние растения — сеянцы или укорененные побеги — отводки. Семена берут из плодов Антоновки, Аниса, Грушовки московской, Китайки или других выносливых местных сортов. Сеять лучше осенью под зиму, в этом случае семена никакой обработки не требуют. Для весеннего посева семена надо особым образом подготовить: за 2,5 месяца до посева замочить их и затем держать влажными в песке, опилках или просто в пакете из пленки при температуре от 0 до ±4°С, изредка перемешивая. Сеять в рыхлую плодородную почву мелко, на 2—3 см. Уход за сеянцами обычный.

Для получения укорененных отводков ветки маточного куста слаборослой вегетативно размножаемой яблони весной пришпиливают к земле или коротко обрезают (на рисунке эти способы вегетативного размножения показаны одновременно), а когда побеги отрастут на 12—15 см, весь куст окучивают землей, оставляя только верхушки новых побегов. Осенью куст разокучивают и укорененные отводки отделяют секатором.

Осенью или весной следующего года сеянцы или отводки высаживают на особую грядку или сразу же на постоянное место в саду. В конце июля или начале августа подвои-«дички» облагораживают прививкой «глазком» (окулировкой). С побега текущего года острым ножом срезают боковую почку с частью древесины и этот «глазок» длиной около 2 см помещают под кору подвоя в Т-образный разрез или в мелкий боковой зарез. Место прививки обвязывают полоской мягкой полиэтиленовой пленки. Обвязку можно не снимать до весны. Рано весной следующего года подвой обрезают на 15—20 см выше привитого глазка, а когда почки тронутся в рост, удаляют все побеги «дичка»-подвоя, оставляя только побег из привитой почки. Чтобы уберечь этот побег от поломки и направить строго вверх, его подвязывают к оставленной части («шипу») подвоя дважды: в мае и июне. В конце июля «шип» удаляют. К осени побег культурного сорта достигает высоты 1—1,5 м и в октябре при необходимости растения-«однолетки» уже можно выкопать и пересадить. Весной следующего, четвертого года «однолетку» кронируют, то есть срезают на высоте около 90 см от земли. В течение лета побег превращается в толстый стволик, а из почек его вырастают сильные боковые побеги (будущие ветви дерева) и вертикальный побег продолжения (лидер). В октябре саженцы-«двухлетки» можно выкопать для пересадки. Питомники средней полосы выращивают обычно именно такой посадочный материал.

мае или позже в течение всего лета. Отрастающую траву скашивают 8—10 раз за лето газонокосилкой или просто косой и оставляют на месте. Органические удобрения на газон можно не вносить, минеральные туки разбрасывают в повышенных дозах (в расчете на траву и на яблони). Сад с газоном следует больше поливать.

После цветения яблони начинается бурный рост побегов. В это время прищипывают или надламывают лишние побеги, формируя крону молодых деревьев, а у более старых выламывают побеги-волчки на верхней стороне скелетных ветвей.

Поливают вновь посаженные деревца. Чтобы сохранить завязь, в конце месяца, после цветения, иногда бывает необходимость подкормить и взрослые деревья.

Июнь. Буйно растут побеги и листья, быстро увеличиваются в размерах оставшиеся завязи. Если есть необходимость подкормить деревья азотом, лучше всего это сделать путем опрыскивания листвы 0,6—0,8%-ным водным раствором мочевины — 1/2 стакана мочевины на ведро воды. Можно брать и 1%-ный раствор.

Продолжают формировать крону молодых яблонек, прищипывая, надламывая или выламывая ненужные побеги. Это позволяет свести к минимуму более трудоемкую и сложную позднюю вырезку и улучшит рост оставшихся побегов.

Июль. Продолжают расти завязи, вернее, уже плоды, они все более нагружают ветви. Деревьям ранних сортов уже требуются подпоры (чаталы). Они уберегут деревья от раздиров и поломки веток. Это особен-

но важно для деревьев, сильно обмерзших зимой 1978/79 года, у которых древесина особенно хрупкая. Подпоры можно сделать в виде длинных рогулек из лесного подроста, вырубаемого при прореживании зарослей, или из реек с короткой перекладиной в виде той же рогульки, которую обматывают чем-либо мягким.

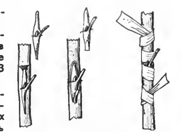
Проводят вторую и третью внекорневые подкормки азотом (как и в июне), учитывая большую потребность в нем растущих плодов и семян.

Август. В первых числах месяца появляются зрелые плоды раннелетних сортов. Они созревают на дереве неодновременно, примерно в течение трех недель. Убирают их выборочно в 3—4 приема через 5—7 дней, снимая каждый раз только плоды в стадии съемной зрелости, легко отделяющиеся от веточек, с типичным для сорта румянцем и посветлевшей зеленой окраской. Плоды летних сортов приобретают в этот момент почти свой вкус, который, однако, улучшается после недельного хранения.

В середине месяца поспевают яблоки сортов Мантет и Мелба. Их тоже снимают не сразу, а в 2—3 приема.

Ставят подпоры под нагруженные урожаем деревья зимних сортов. Их иногда приходится поливать и в августе, чтобы плоды не измельчали и хорошо налились.

Сентябрь. Самый яблочный месяц в средней полосе. Массовый съем осенних и зимних сортов ведут примерно в такой последовательности: в первой декаде — Коричное полосатое, Орловское полосатое; во второй — Коричное новое, Жигулевское, Уэлси, Осеннее полосатое; в третьей — Антоновка обыкновенная, Пепин шафранный, Богатырь, Лобо. Снимают в два приема с перерывом 7—10 дней. Тогда все плоды будут хорошо окрашенными, нарядными и более вкусными. Время съема сильно влияет и на лежкость яблок. Рано снятые, недозрелые плоды не так вкусны,



Прививка глазком (окулировка): слева — под кору в Т-образный разрез; в центре — вприклад под «язычок»; справа — так обвязывают место окулировки.

они плохо хранятся, вянут. Яблоки, снятые с опозданием, хотя и имеют лучший вид и вкус, также плохо хранятся, быстрее перезревают, страдают побурением мякоти, разной гнилью и пятнистостью.

Октябрь. В течение первой недели заканчивают уборку яблок позднезимних сортов, чтобы деревья смогли еще успешно подготовиться к зиме. В это время убирают самые поздние сорта — Ренет Кичунова, Спартан, Северный синап. Яблоки этих сортов ко времени съема не приобретают типичной для сорта ок-

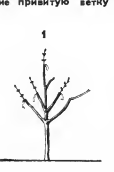
---

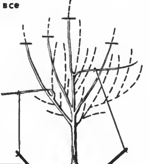
ФОРМИРОВАНИЕ ПЕРЕПРИВИТОГО ДЕРЕВЦА ЯБЛОНИ

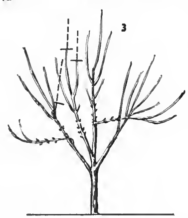
Чтобы заменить один сорт яблони на другой, более подходящий, проводят повторную прививку, или перепрививку. Как ее сделать и сформировать после перепрививки молодое деревце, показано на рисунках:

1 — весной во время набухания и распускания почек на третий — пятый год роста деревце коротко обрезают и прививают способом «в расщеп» двухпочечными черенками другого сорта. Нижнюю ветку оставляют без прививки, но сильно укорачивают; 2 — то же деревце весной следующего года. Удаляют на кольцо нижнюю не привитую ветку и все мелкие ветви старого сорта. Вырезают побеги нового сорта, идущие вверх из нижних почек черенков и излишне загущающие крону. Эти побеги, однако, лучше не вырезать, а отогнуть до горизонтального положения и подвязать шпагатом к штамбу дерева или к колышкам, вбитым в землю. На рисунке показаны отогнутыми только два побега. Обрезаны концы остальных побегов с плохо сформировавшимися почками; 3 — вид деревца весной на третий год после прививки. В этот год деревце обычно обильно зацветает на кольчатках — коротких побегах, появившихся в предшествующем году, особенно на пригнутых ветвях. Необходимость в обрезке уже отпала, подрезаны лишь концы двух прошлогодних побегов одной ветви для лучшего соподчинения ее центральному проводнику.

Весной следующего года на центральном проводнике выбирают 2—3 ветви для второго яруса скелетных ветвей. Все побеги сорта-подвоя (скелета) вырезают во время обрезки или выламывают летом.







раски, она проявляется лишь после 2—3-месячного хранения. Снимайте их, когда на солнечном боку у 10—20% плодов основная зеленая окраска начнет светлеть. Яблоки в это время еще прочно висят на дереве и падалицы почти нет.

После съема урожая уплотненную почву перекапывают, не разбивая комов, предварительно разбросав на каждый кв. м 1—2 ведра органических удобрений, 1/2 стакана суперфосфата, столько же сернокислого калия или же 1/5 стакана хлористого калия. Удобрения вносят не только на приствольные круги, которые должны быть не менее площади проекции кроны, но и в междурядья. После первых заморозков, которые обычно бывают в конце месяца, опрыскивают листья одним из следующих растворов: 5%-ным раствором мочевины (500 г на ведро), 6—7%-ным раствором аммиачной селитры (600—700 г на ведро), 10%-ным раствором хлористого калия (1 кг на ведро) или 10%-ным раствором нитрофоски. Эти опрыскивания губят возбудителей парши и одновременно обогащают деревья и почву элементами питания. Опадающие листья сгребают и компостируют или сжигают. Белят штамбы деревьев и основания скелетных ветвей солнцезащитной садовой краской или известковой болтушкой (на ведро воды 2 кг извести, 300 г медного купороса, 1 кг глины или 200 г мучного клейстера). Молодые деревца обвязывают на зиму еловым лапником, сухими побегами малины, стеблями подсолнечника, полосками старой клеенки, ткани или плотной бумаги, старыми бинтами, кусками толя или рубероида, мелкой проволочной или пластмассовой сеткой. Обвязка защитит деревца от грызунов, зайцев, солнечных ожогов и даже от обмерзания, точнее, от зимнего иссушения. Нижнюю часть обвязки окучивают землей. Сильный мокрый снегопад по облиственным деревьям может сломать или разодрать деревья. Именно в это время надо помочь деревьям и стряхнуть снег. Снегопады зимой им не страшны.

Ноябрь. В южных районах средней полосы с неустойчивым снеговым покровом приствольные круги яблонек, привитых на слаборослые клоновые подвои, лучше замульчировать на зиму слоем торфа, навоза, компоста, древесной листвы или опилок толщиной до 15 см.

До того как замерзнет земля и ляжет снег, заканчивают обвязку и побелку деревьев, убирают территорию сада. На вновь осваиваемых участках ставят опорные колья для щитов снегозадержания. А там, где деревца оказываются под сугробами снега, устанавливают защитные каркасы из кольев и реек.

Декабрь. До наступления сильных морозов режут однолетние побеги (черенки) для весенней прививки и помещают их на хранение во влажные опилки, в песок в холодном месте или в снег прямо в саду.

Во время оттепели окучивают снегом возможно выше стволы деревьев, стараясь укрыть и основания скелетных ветвей.

Январь — февраль. Продолжают подсыпать снег к штамбам и при необходимости задерживают его в саду.

Если деревья не окучены снегом и не обвязаны, в оттепель оттаптывают снег вокруг штамбов и подновляют солнцезащитную побелку на стволах и основаниях ветвей.

● НОВЫЕ ТОВАРЫ

ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЙ ИНСТРУМЕНТ ДЛЯ АВТОЛЮБИТЕЛЯ



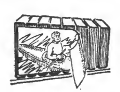
Широкий спектр накидных «головок», удлинители, шарнир, позволяющий отвинчивать и завинчивать гайки любых размеров в труднодоступных местах автомобиля, другие сервисные приспособления плюс высокое качество исполнения дают полное основание считать этот сравнительно недавно выпущенный в массовой серии инструментальный набор лучшим из имеющихся в продаже. На сегодняшний день он — единственный тот, который удовлетворяет всем требованиям, предъявляемым потребителем-профессионалом к такого рода инструменту.

Набор имеет знак «Н», что означает — «новинка». Цена его — 27 рублей. Он поступает в продажу в инструментальные секции хозяйственных магазинов и в специализированные магазины «Инструменты».

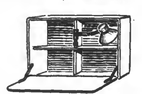
● ДОМАШНЕМУ МАСТЕРУ

МАЛЕНЬКИЕ ХИТРОСТИ

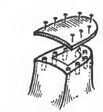
Стоящие на полке одинаковые папки архива, коробки с грампластинками, слайдами легко перепутать. Наклейте на все корешки сразу цветную репродукцию и затем разрежьте ее, отделив каждую папку. Изменение их порядка будет сразу обнаружено, а в интерьере добавится выразительная деталь. Советом поделился А. Голков (г. Москва).

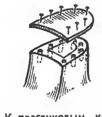


Откидная лампа, убирающаяся внутрь секретера, сделает работу за ним гораздо удобней. Один из возможных вариантов крепления лампы — кронштейн, врезанный заподлицо с вертикальной перегородкой. Советом поделился Н. Филипин (г. Ленинград).



Колка дров давно нуждается в усовершенствовании. В. Сомов (х. Яминский) предлагает такой вариант: в землю врывают несколько коротких бревен, между которыми выкапывают лунку. В нее ставят чурбаки (можно 2—3) и раскалывают. Держать чурбаки не надо, и поленья не разлетаются. Такое же приспособление можно наморозить из бревен, снега и льда.



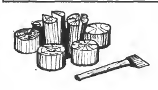


К пластиковым каблукам не просто прибить набойки: гвозди идут с большим трудом. В. Веселков (г. Одинцово) советует просверлить в каблуках отверстия, забить в них деревянные пробки, а к ним уже прибивать набойки. Держатся они хорошо.

м 1426 МО

На белых автомобильных номерных знаках нового образца, изготовленных из стали, скоро становится видна ржавчина, гораздо быстрее, чем на старых с черным фоном. Продлить срок службы номерного знака можно просто: покрыть, пока он еще свежий, слоем бесцветного водостойкого лака.

Если у магнитофона «Нота» порвался резиновый пассик, то на первое время его можно заменить уплотнительным кольцом из-под крышек от консервных банок болгарского производства. Кольцо растягивают и меньшим диаметром устанавливают вниз — так оно не будет сползать при работе. Совет прислал К. Валиахметов (г. Тольятти).



Случается, при резке стекла линейка скользит и стеклорез чертит неровную линию. Стоит к линейке приклеить несколько кусочков тонкой резины, и с этой неприятностью будет покончено. Совет прислал С. Рябушко (г. Харьков).



Специальный нож для резки сыра можно с успехом использовать для шинковки овощей, пишет Я. Татти (г. Петрозаводск). Он дает тонкие красивые стружки из капусты, моркови, редиса и т. д. Приготовить салат таким ножом — дело нескольких минут.



Если тонкий кусок мыла слегка размочить и вдавить в пемзу, то получим гибрид мыла и пемзы, которым весьма удобно мыться. Кстати, пишет Калачиков (г. Ленинград), это прекрасный способ избавиться от обмылков.



НАУКА И ЖИЗНЬ
ПЕРЕПИСКА С ЧИТАТЕЛЯМИ



ЛЫЖНЫЙ САНАТОРИЙ

Стив ШЕНКМАН.

Считается, что лыжам не менее 3—4 тысяч лет. Таков возраст наскальных изображений лыжников, обнаруженных в Скандинавии и на нашем Севере. На скалах были нарисованы примитивные приспособления для ходьбы по снегу, а первые сведения о настоящих скользящих лыжах относятся к шестому веку новой эры. Нередко скользящей была тогда лишь одна лыжа, а вторая, более короткая, служила для отталкивания. Позднее для отталкивания стали использовать палки. Движение с опорой на четыре точки более эффективно, так как при этом включаются дополнительные группы мышц. Недаром еще не так давно, когда пешие путешествия были в большом ходу, посох считался непременным спутником странников.

Передвижение на лыжах по своей биомеханической сути гораздо менее экономично, чем бег или ходьба: во-первых, приходится нести на ногах лишний и неудобный груз, а во-вторых, преодолевать сильное сопротивление, связанное с трением лыж о снег. Нашим далеким предкам приходилось идти на эти жертвы — у них не было иной возможности преодолевать заснеженные пространства. Правда, при хорошем темпе лыжного пробега и на спусках характер движения лыжника совершенно меняется, так как снег подтаивает и покрывается пленкой, помогающей скольжению лыж. При обычном же беге касание грунта ногами кратковременно и трение минимально, здесь появляется безопорная фаза полета. Работа рук компенсирует недостатки лыж.

В давнем споре о сравнительных преимуществах бега или лыж победа не присуждена никому. На всех дистанциях лучшие и средние результаты бегунов и лыжников соответствующих квалификаций примерно равны. Разночтения вызываются либо качеством трассы лыжных гонок, либо разницей в подготовке спортсменов. Сравнимость затрачиваемых бегуном и лыжником усилий позволяет использовать при оздоровительных лыжных тренировках те же средства дозирования, что и при оздоровительном беге. Это прежде всего аэробика известного по прежним нашим публикациям американского врача Кеннета Купера, которая переводит усилия, предпринимаемые в длительном циклическом упражнении, в очки по соответствующей таблице (см. таблицу на стр. 156).

Очки в своих таблицах Купер вывел лабораторным путем, фиксируя количество утилизированного кислорода в единицу времени. Эти очки соотносимы с энерготратами при различных видах двигательной активности. В калориметрических замерах установлено, что ходьба на лыжах со скоростью 9 километров в час дает расход 9 килокалорий на килограмм веса тела в час. При скоростях 12 и 15 километров — соответственно 12 и 15 килокалорий. Это значит, что человек весом 70 килограммов, катаясь с умеренной скоростью (12 километров в час), расходует примерно 840 килокалорий в час (при обычном беге несколько меньше), а хорошо тренированный лыжник может довести расход энергии до 1200—1500 килокалорий в час. При этом значительно усиливается дыхание, потребление кислорода достигает 5 литров в минуту, а потеря веса 600 граммов в час, причем примерно треть за счет выдыхаемых паров воды.

Вместе с тем лыжник за единицу времени устает меньше, чем бегун. Это

● ВАШЕ ЗДОРОВЬЕ

Таблица примерной «стоимости» очков при ходьбе на лыжах

Расстояние	Время	Очки
3 км	28.30—22.49	4,5
	22.48—19.01	6,5
	19.00—15.13	8,5
	15.12—12.41	10,5
	12.40—10.53	12,5
	Быстрее 10.53	14,5
5 км	37.12—31.01	11,5
	31.00—24.49	14,5
	24.48—20.41	17,5
	20.40—17.44	20,5
	Быстрее 17.44	24,0
10 км	Медлениее 2 : 10.01	5,5
	2 : 10.00—1 : 37.31	12.0
	1 : 37.30—1 : 18.01	18,5
	1 : 18.00—1 : 05.01	25,0
	1 : 05.00—52.01	31,5
	52.00—43.21	38,0
	43.20—37.10	44,5
	Быстрее 37.10	51.0
12 км	Медлениее 2 : 30,01	6,5
	2 : 30.00—1 : 58.31	14,0
	1 : 58.30—1 : 30.01	21,5
	1 : 30.00—1 : 15.01	29,0
	1 : 15.00—1 : 10.01	36,5
	1 : 10.00—50.01	44,0
	50.00—42.53	51,5
	Быстрее 42.53	59,0
15 км	Медлениее 3 : 10.01	8,5
	3 : 10.00—2 : 22.31	18,0
	2 : 22.30—1 : 54.01	27,5
	1 : 54.00—1 : 35.01	37,0
	1 : 35.00—1 : 16.01	46,5
	1 : 16.00—1 : 03.21	56,0
	1 : 03.20—54.19	65,5
	Быстрее 54.19	75,0
20 км	Медлениее 4 : 20.01	12
	4 : 20.00—3 : 15.01	25
	3 : 15.00—2 : 36.01	38
	2 : 36.00—2 : 10.01	51
	2 : 10.00—1 : 44.01	64
	1 : 44.00—1 : 26.41	77
	1 : 26.40—1 : 14.19	90
	Быстрее 1 : 14.19	103
30 км	Медлениее 6 : 20.01	18
	6 : 20.00—4 : 45.01	37
	4 : 45.00—3 : 38.01	56
	3 : 38.00—3 : 10.01	75
	3 : 10.00—2 : 32.01	94
	2 : 32.00—2 : 05.41	113
	2 : 05.40—1 : 48.35	132
	Быстрее 1 : 48.35	151

Как выбрать себе лыжи в зависимости от роста и веса

Вес (кг)	53,3	56,7	60,0	63,3	66,6	70,0	73,3	76,6	80
Рост (см)	153	157	160	163	167	170	173	177	180
Длина лыжи (см)	180	185	190	195	200	205	210	215	220

объясняется прежде всего тем, что нагрузка при ходьбе на лыжах рассредоточивается на различные группы мышц, а процессы возбуждения равномерно распределяются по большей массе двигательных центров. Кроме того, работа всех систем облегчается благодаря чистому зимнему воздуху, а также комфортному психическому состоянию, удовольствию от скольжения, от смены пейзажей.

Доктор Купер не включил в свою систему оценок лыжные гонки, поскольку этот вид оздоровительных упражнений из-за «нехватки зимы» не популярен в США. Надо думать, американцы могут нам позавидовать: при всех достоинствах плавания, бега, велосипеда, тенниса или волейбола эти виды спорта все-таки не дают такого мощного оздоровительного эффекта, как лыжи. Самый большой недостаток лыж — короткая зима, поэтому тем больший грех — не бегать на лыжах. Для измерения нагрузки лыжника без большой погрешности вполне можно воспользоваться таблицами аэробики, разработанными для бега (см. «Наука и жизнь» № 6, 1982 г.).

Чтобы лыжные прогулки, дающие столь ощутимую пользу для здоровья, не нанесли ущерба, следует строго контролировать нагрузку по частоте пульса. Известно, что наибольший эффект лыжи дадут тогда, когда пульс во время нагрузки держится в зависимости от возраста в следующих диапазонах: 20 лет — 140—170 ударов в минуту; 25 лет — 137—166; 30 лет — 133—162; 35 лет — 135—158; 40 лет — 126—152; 45 лет — 123—149; 50 лет — 119—145; 55 лет — 116—140; 60 лет — 112—136; 65 лет — 109—132; 70 лет — 105—128. Эти цифры даны из расчета исходной частоты пульса 60—65 ударов в минуту. Если пульс во время нагрузки меньше нижней границы, то лыжи не дадут достаточного эффекта. А если превысит верхнюю границу, то возникает опасность срыва.

Соблюдение этих норм позволяет с максимальной пользой устраивать себе «лыжный санаторий», как называет свои субботние и воскресные зимние вылазки челябинский инженер А. Б. Фирсов. По его мнению, изложенному в большом письме автору этой статьи, каждый человек должен в тече-

ние зимы совершить не менее 12 лыжных прогулок. Это обеспечит уровень здоровья, превышающий тот, который должна, по подсчетам Купера, дать еженедельная норма в 30 очков, и создаст запас прочности на бесснежные времена года.

А. Б. Фирсову далеко за шестьдесят. Он лечился почти от всего, от чего полагается лечиться мужчине его возраста. Однако в какой-то момент он решил отдохнуть от лекарств и переключился на естественные средства оздоровления — физические упражнения, закаливание, психогигиена, рациональное питание и т. п. Успех не заставил себя ждать. Сейчас Александр Борисович говорит, что совершенно не нуждается ни в больницах, ни в санаториях. Он продолжает работать, а санаторий устраивает себе в выходные дни сам: дальние лыжные вылазки с детьми или друзьями, обед на свежем воздухе, воздушные и солнечные ванны — все это действует на организм гораздо лучше любых процедур.

Но не всякая лыжная прогулка — санаторий. Для молодых людей, готовящихся к соревнованиям, совсем не обязательны комфортные условия. Им подойдет высокий темп гонки, трудная трасса. А люди постарше могут позволить себе обойтись без преодоления трудностей. Если прогулка рассчитана на 3—4 часа, то достаточно полчаса-час пройти при приведенном выше пульсовом режиме, обеспечивающем возрастание тренированности, а остальное время идти, снизив темп. Следует помнить также, что возвращение с лыжной прогулки сложнее ее начала. Опытные люди говорят: «Обратная лыжня вдвое длиннее», имея в виду, конечно, усталость после нескольких часов, проведенных на снегу.

Соревнования по лыжам проводятся при температуре не ниже 28 градусов. Но лыжнику страшен не столько мороз, сколько ветер. Ведь во время гонки вокруг разгоряченного лица создается более теплый микроклимат. Ветер сдувает этот микроклимат в пространство. Для тех, кто носит очки, такой микроклимат неудобен тем, что запотевают линзы. Поэтому очки сильно запотевают на малом ходу и в безветренную погоду. Для этих условий лучше приспособлены очки с оправой, при которой линзы максимально отдалены от лица. Опытные лыжники не советуют привязывать очки, так как в этом случае при падении можно получить травму.

В конце февраля второй раз будет проводиться всесоюзный День лыжника. В средней полосе февраль и март считаются самыми лыжными месяцами—к этому времени снежный наст обретает прочность и накатистость, чаще выпадают солнечные дни. Но одноразовый выход на снег в День лыжника для здоровья принесет не много пользы. Серьезно улучшит его лишь серия лыжных прогулок, благодаря которым произойдут заметные физиологические сдвиги в сердечно-сосудистой и других системах организма. Видимо, Дню лыжника должны предшествовать 10—12 хороших лыжных дней, тот самый лыжный санаторий, который столь необходим каждому из нас.

ИСПРАВЬТЕ ПРЕДЛОЖЕНИЕ

ОТВЕТЫ И РЕШЕНИЯ

(См. стр. 35)

В этом предложении есть грамматические ошибки и стилистические неточности.

Существительное **отчет** (как и глагол **отчитываться**) управляет зависимыми словами с помощью предлога **по** (и соответственно дательным падежом зависимых слов). Правильно: **отчет о работе** (**отчитаться** или **отчитываться о работе**), а не «отчет по работе».

Сочетание **минувший год** находится в непосредственной зависимости от слова **итоги: итоги минувшего года** (сравните **итоги месяца, квартала, полугодия** и т. д.). Значит, должно быть: **подвести итоги минувшего года**, а не «подвести итоги минувшему году».

Выражение **уделить внимание** управляет дательным падежом зависимых слов без предлога: **уделить внимание кому** или **чему-нибудь**, а не «уделить внимание на что-нибудь». Ошибка возникает под влиянием ложной аналогии с конструкцией «обратить внимание на что-нибудь».

В стилистическом отношении здесь есть «лишние» слова. Поскольку мы говорим о себе, то уточнение «в своем» (отчете) избыточно. Лучше сказать просто: **в отчете... мы подвели итоги...** — без притяжательного местоимения **свой**.

Тавтологично, избыточно и повторение однозначных слов **недочеты** и **недостатки** в пределах одной конструкции. Следует употребить одно из них, например, стилистически нейтральное **недостатки**.

Что касается определения, выраженного причастием **имеющийся**, то оно также может показаться избыточным (разве могут быть «неимеющиеся недостатки»?). Однако в пределах официально делового стиля (а к нему, как легко понять, и относится фраза) такого рода усиления и уточнения часто бывают необходимы по смыслу. Ведь речь идет не просто о каких-либо недостатках вообще, а о тех, которые имеют место, сохраняются в течение длительного времени, а потому и особенно нетерпимы.

В окончательно исправленном виде предложение выглядит так: **В отчете о работе мы подвели итоги минувшего года и уделили особое внимание имеющимся недостаткам.**

Л. СКВОРЦОВ,
доктор филологических наук.



БОЛЬШАЯ СИНИЦА

Кандидат биологических наук Л. СЕМАГО (г. Воронеж).

Фото Б. Нечаева.

Зимой день большого города начинается затемно. К утру мороз выжимает из стылого воздуха густую, игольчатую изморозь, которая отбеливает черное переплетение липовых и кленовых ветвей, искрится в голубоватом и желтом свете фонарей, поскрипывает под ногами. Словно бы выспавшись, резвее, чем вечером, катят по улицам троллейбусы и автобусы. Торопятся к остановке пешеходы, и никто не обращает внимания на тихий звук, который раздается из непроглядного кружева над головами и которого не было тут вечером: тихий-тихий, словно бы робкий синичий колокольчик. «Ци-фи, ци-фи, ци-фи» — как бы спросонок свистит на дереве невидимка-синица, и еще тише попискивает неподалеку другая. На полтора часа раньше лесных синиц, раньше самых ранних воробьев, ворон и галок проснулись и появились возле еще пустой кормушки синицы-горожанки.

Искони лесная, смекалистая птица, в трудную для нее пору года синица сама шла на контакт с человеком хорошо усвоив, что возле его жилья в любом случае лучше, чем в голом зимнем лесу. В меру доверчивая, но не назойливая, всегда бойкая, но не драчливая, нарядная и звонкоголосая гостья не могла не вызвать симпатии и желания помочь ей пережить холода. И хотя до сих пор немало синиц так и живут в своих лесах, еще больше их переселяется с осени в города, поселки и села, где дети и взрослые не перестают заботиться о них до весны.

И тут синицы не только сыты в любую погоду, но большинство их и ночь проводит в тепле. Синица вообще нигде и никогда не ночует под открытым небом. Днем еще подремлет несколько минут на веточке, а ночью — под крышу. Годятся дупло, скворечник, земляное гнездо воронка, железная труба: ни ветра, ни сквозняка, ни снега внутри, но холодно так же, как на ветке. А теперь уже не узнать, где, когда и какая синица первой залетела на ночь не в дырку фонарного столба, а в ярко освещенный цех завода, локомотивное депо или аэровокзал. И в самые долгие ночи авиапассажиров поздних рейсов в Уфе ли, в Воронеже или другом порту встречает перезвон синичьих голосов.

Синица не ночной певец, но обстоятельства изменили режим птичьих суток. Днем здесь хозяйничают воробьи, мгновенно подхватывающие каждую крошку. Но зато ночью легко улучить момент, когда никого не будет за буфетной стойкой, и не мешкая отщипнуть кусочек от сдобного печенья или пирожного или ухватить еще что-нибудь по своему росту. Сытые улетают каждая на свой насест в полутемном углу, дремлют, просыпаются, посвистывают под монотонный аккомпанемент одиночки-сверчка и снова перепархивают к буфету, а перед началом нового дня все эти полуночницы куда-то исчезают, наверное, чтобы выспаться.

Кормушка стала не просто зимним спасением для синиц, но и раздвинула их жизненное пространство. Еще на памяти многих из нас были эти птицы только гостями даже в самых зеленых городах. В пору листопада появлялись кочевые синичьи ватажки в садах и скверах, к зиме их становилось поменьше, а к тому времени, когда приходил срок начинать семейную жизнь, исчезали до осени, снова становясь лесными птицами. И никакие ухищрения с развеской специальных домиков не могли заставить хотя бы одну пару изменить привычной обстановке и остаться выводить птенцов в городе. Но все-таки изобилие корма в конце концов подтолкнуло синицу к тому, чтобы стать птицей-горожанкой. Теперь они настолько привыкли к кормушке, что в дни внезапного летнего ненастья родители приводят к ней свои выводки.

Но основная масса синичьего племени осталась верна лесной жизни. Семейные пары занимают гнездовые участки рано, еще по снегу, наполняя светлый мартовский лес своими весенними «колокольчиками». В это же время приходит в

На снимке вверху двухдневные птенцы большой синицы.

движение вся масса зимовавших вдали от гнездовых мест. Недели за три до равноденствия мелкие синичьи ватажки начинают объединяться в стаи. В середине марта движение их становится направленным: сотни две-три птиц, какие молча, какие с песней, с дерева на дерево, с куста на куст, спрыгивая на проталинки у подножий стволов, тянут вдоль опушек, по речным долинам, садам и лесополосам, не минуя сел и больших городов. Тянут медленно (стаю можно сопровождать пешком), как по какой-то ничем не обозначенной дороге, которую выбирают передовые. Пересекая границы уже занятых участков, эти странники не вызывают возмущения хозяев. Движение это безостановочно, и никто не задерживается даже у полных кормушек, не отстает от стаи, пока не доберется до своего места.

К строительству гнезд самки приступают, когда станет свободно с нужным материалом. А нужны сухой мох, которого можно надергать с комлей соседних деревьев; шерсть, которую можно собрать на лосиной тропе или нащипать с боков линяющего зайца; несколько перышек от жертвы ястреба. В лесу синица выбирает место для гнезда пониже, предпочитая дупла в торцах пней всем остальным. Развешанные домики, дуплянки, тыквы-травянки занимает так же охотно, как скворцы и воробьи. Одна пара как-то облюбовала отбеленный дождями лосиный череп. В городе синицы строятся где придется, так как лучшие места занимают сильные конкуренты— скворец и воробей. Потому и находят их гнезда в почтовых ящиках, в трещинах кирпичных стен, в пустотах бетонных плит, в фонарных столбах, во врытых в землю железных трубах. И весенние гнезда для первых выводков и летние — для вторых делаются одинаково теплыми. Иногда в летнем даже больше шерсти и перьев, и наседка лежит словно бы на пышно взбитой перине, обогревая в течение двух недель десяток, а то и полтора белых с мелким, четким красным крапом яиц. Лежит крепко, на стук не вылетает. Ее даже рукой погладить можно — она не встанет, а только будет пугать по-синичьи. Корм ей в дни насиживания носит самец.

Мать вскоре после вылета первых синичат оставляет их на попечение заботливого отца. Путь и скорость передвижения синичьей семьи в гуще листвы или хвои легко угадать по жужжащим голосам слетков, а зайдя вперед, можно вскоре оказаться в окружении всего выводка. Еще ни разу не видавший человека птенец может схватить с листа гусеницу и теребить ее буквально возле лица наблюдателя. У него еще светлые края рта, ростом он поменьше взрослой синицы, но платье на нем той же расцветки, только не такое яркое: грудка не желтая, а почти салатная, черная шапочка на голове без блеска, словно перышки ее забиты пылью.

Среди птиц синичьего роста нет всеядных, и сама синица в теплое время года кормится и кормит птенцов всевозможными насекомыми. Зимой же пробует «на клюв» буквально все: собирает с коры яйца тлей, отыскивает на ветках оцепеневших паучат, расклевывает зерна, вместе с вороном и беркутом пользуется той данью, которую берет мороз с оленей и кабанов. Ее не интересует работа большого пестрого дятла на «кузнице» (тут ничем не поживишься), но дятла, занятого свободным поиском, обязательно сопровождают несколько синиц. Другие виды дятлов работают более старательно и экономно, а этот срубает кору с сухостойных деревьев кусками с ладонь и больше. При таком размахе кое-что достается и его белощеким спутницам, быстро подбирающим упавших на снег личинок короедов. А в первые дни весны, когда начинают гнать сок клены, синицы любят пить сладковатую кленовую пасоку из дятловых подсочек.

Песня синицы проста, звонка и приятна: этакое однообразное и бесконечное повторение двух нот, которые раскладываются на два или три слога. Двусложный «колокольчик» одинаков у всех: по крайней мере на слух очень трудно различить двух певцов. Трехсложную песню, созвучную с названием птицы, каждый

Адрес редакции: 101877, ГСП. Москва. Центр, ул. Кирова, д. 24. Телефоны редакции: для справок — 294-18-35, отдел писем и массовой работы — 294-52-09, зав. редакцией — 223-82-18.

Сдано в набор 24.11.82. Подписано к печати 31.12.82. Т. 22258. Формат 70×108 1/16. Офсетная печать. Усл. печ. л. 14,7. Учетно-изд. л. 20,25. Усл. кр.-отт. 18,2. Тираж 3 000 000 экз. (1-й завод: 1—1 850 000 экз.). Изд. № 341. Заказ № 3519.

Ордена Ленина и ордена Октябрьской Революции типография газеты «Правда» имени В. И. Ленина. 125865, ГСП. Москва, А-137, ул. «Правды», 24.

самец поет на свой лад. Последний слог в ней изменяется от чистого свиста до сверчковой трельки. Есть такие, которые искажают второй слог. А самые редкостные проявляют способности незаурядных пересмешников, и в марте в заснеженном лесу можно услышать июньскую песню чечевицы, но без ее вопросительной интонации. Частенько самец поет, не прерывая какого-либо другого занятия. Но уже с середины февраля он выделяет для этого специальное время. Выбрав ветку повыше, раздвинув желтые перья грудки так широко, что черная полоска на ней становится пятном, названивает под ярким солнцем, словно потораплнвая светило: я, мол, тебе песню, ты нам — капель. Слушать песню синицы можно бесконечно, тем более, что в эту пору нет других. Ее легко передать звуками нашей речи, кому как слышится. Ее охотно перенимают самые талантливые и взыскательные пересмешники, которые отбирают для своего репертуара далеко не все, что слышат в птичьем мире.

Большая синица «на старте».

Зимняя столовая.



Наука и жизнь 1983, № 2, 1—160.

● ВАШЕ ЗДОРОВЬЕ

ЛЫЖНЫЙ САНАТОРИЙ

(см. статью на стр. 156).



Проверка поперечного переноса скользящей поверхности лыжи.

Разметка подошвы ботинка.

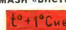
Скрепление лыж резинками.

Если ребенок устал, так можно ему помочь добраться до дома.

ЖИДКИЕ ЛЫЖНЫЕ МАЗИ «ВИСТИ».

t° 0°C и ниже — на старый крупнозернистый снег и фирн,

t° ниже 0° C — на старый крупнозернистый снег, наст и гололед.



t° +1°C и выше; t° 0°C и выше — на старый и новый снег.

ТВЕРДЫЕ ЛЫЖНЫЕ МАЗИ «ВИСТИ»:

t° 0-2°C — при влажном снеге — только под колодку поверх слоя синей мази;

t° -2-8° C — под колодку добавить слой фиолетовой мази, под концы лыж — зеленой;

t° -5-12°C

t° -10-25°C — под колодку добавить слой зеленой мази;

t° -15-30°C — мазь для очень холодного порошкообразного снега

НАУКА И ЖИЗНЬ Индекс 70601 Цена 70 коп.